

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛАВИННОЙ ОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Доктор сельхоз. наук, кандидат техн. наук *Ю.В. Подрезов*
ФБГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
Московский физико-технический институт

Проанализированы особенности прогнозирования лавинной опасности на территории Российской Федерации. Приведены данные о методах прогнозирования лавинной опасности территорий ("упрощенных" и расчетных), методиках расчета лавинной опасности. Сделан вывод о том, что прогнозирование лавинной опасности представляет собой сложную теоретико-прикладную проблему, важную для защиты населения и территорий нашей страны.

Ключевые слова: лавина, лавинно опасная территория, ливневые осадки, метеоусловия, погодные условия, сход лавины, чрезвычайные ситуации.

PECULIARITIES OF FORECASTING AVAILABLE HAZARD ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Dr. of agricultural sciences, Ph.D (Tech) *J.V. Podrezov*
FC VNI GOCHS EMERCOM of Russia
Moscow Institute of physics and technology (state University)

The article analyzes the features of forecasting avalanche danger on the territory of the Russian Federation. The data on methods of forecasting avalanche danger of territories ("simplified" and calculated), methods of calculating avalanche danger are given. It is concluded that the prediction of avalanche danger is a complex theoretical and applied problem, important for the protection of the population and territories of our country.

Keywords: avalanche, avalanche dangerous territory, rainfall, weather conditions, weather, avalanche, emergencies.

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что снежная лавина является одним из самых опасных природных явлений, которое характерно для горной местности во всех регионах мира, в том числе и в нашей стране. Сход снежной лавины в горах показан на рис. 1. Из самого названия понятно, что снег участвует в этом процессе [1-21].

Следует отметить, что снежные лавины наносят не только материальный ущерб объектам экономики, населению, но и способны вызвать гибель людей и причинить значительные разрушения. Среди прочих опасностей лавины выделяются еще и тем, что причиной их обрушения может стать деятельность человека. К такой деятельности относятся:

- необоснованное (без учета особенностей географического положения) природопользование в горных районах (это и вырубка лесов на склонах, и размещение объектов на открытых, подверженных воздействию лавин территориях),

- посещение заснеженных склонов людьми,
- движение техники на лавиноопасных участках.

Все это приводит к активизации лавинной деятельности и сопровождаются жертвами, экономическим и экологическим ущербом.

Значительные разрушения происходят чаще всего в периоды массового лавинообразования, когда в течение небольшого отрезка времени на достаточно больших площадях возникает большое количество лавинных очагов.



Рис. 1. Сход снежной лавины в горах

Отмечаются случаи массовой гибели людей, которые происходили во время схода лавин на населенные пункты, отдельные сооружения и транспортные средства.

Почти половина жертв гибнет под небольшими лавинами, которые проходят путь не более 200 метров.

В Российской Федерации площадь лавиноопасных территорий составляет 18 % от общей площади страны. Всего же на Земле лавиноопасные районы занимают около 6% площади суши - 9253 тыс.кв.км. Все это говорит об острой необходимости своевременного прогнозирования (с достаточно большим периодом упреждения) и выполнения комплекса противолавинных мероприятий на территории России и в ряде стран мира.

Прогнозирование схода лавин осуществляется, прежде всего, для предотвращения (снижения) экономического и экологического ущерба, повреждения населенных пунктов и объектов экономики, предотвращения гибели людей.

В основе прогнозирования схода лавин лежит заблаговременное прогнозирование за счет определения степени лавинной опасности территории.

При проведении научных исследований и прикладных работ в системе МЧС России пользуются определением снежной лавины, закрепленном в ГОСТ Р 22.0.03-95[3,4]. Существует также понятие лавиноопасной территории (рис. 2).

Анализ литературных источников и методической базы в области прогнозирования схода лавин позволяет выделить следующие виды прогноза лавинной опасности:

- фоновый прогноз,
- районный прогноз,
- детальный прогноз.



Рис. 2. Прогнозируемая зона схода снежной лавины в горах

Наиболее общий характер имеет фоновый прогноз лавинной опасности. Он основан на анализе аэросиноптической, метеорологической информации и сведений о снегонакоплении. Особенностью данного вида прогноза является то, что он позволяет давать прогноз для целой горной страны, хребта или отдельных крупных территорий с большой заблаговременностью, которая к настоящему времени составляет 1 - 3 сут.

В свою очередь, районный прогноз лавинной опасности составляется для отдельных долин, перевальных участков, групп лавинных очагов, угрожающих объектам, и т.д. и основывается на двух группах методов, которые предполагают изучение устойчивости снежной толщи на склонах и анализ метеорологических условий, приводящих к сходу лавин. При этом заблаговременность таких прогнозов не превышает нескольких часов.

И, наконец, детальный прогноз лавинной опасности составляется для отдельного лавинного очага или горного склона и основывается на изучении устойчивости снежной толщи, а также анализе метеорологических условий. Подобная оценка необходима для выполнения аварийно-спасательных и аварийно - восстановительных работ.

Обычно в литературе выделяют шесть степеней лавинной опасности: 1-ю - незначительную; 2-ю - слабую; 3-ю - небольшую (когда для обеспечения безопасности достаточно прогнозирования лавин и их профилактики); 4-ю - умеренную (при этом освоение территории требует сооружения легких противолавинных сооружений); 5-ю - большую (освоение территории невозможно без строительства капитальных защитных противолавинных инженерных сооружений – дамб, галерей); 6-ю - максимальную (в данном случае существующими способами практически невозможно обеспечить безопасность для людей и сооружений).

Для любого конкретного лавиносбора или района, в котором имеется много лавинно-сборов, необходимо различать следующие виды прогнозов лавин:

- прогноз момента времени схода лавины в данном лавиносборе или районе;
- прогноз начала периода лавинной опасности, т.е. заблаговременное предвидение наступления такого периода, когда в данном лавиносборе (районе) возникает опасная ситуация и незначительное дополнительное воздействие может вызвать лавину, хотя в конечном итоге лавина может и не сойти.

Таким образом, сочетания нескольких основных из упомянутых частных показателей определяют степень лавинной опасности территории.

В качестве источников исходной информации о заснеженности территории необходимо использовать данные режимных наблюдений на действующей сети станций, постов и снегомерных маршрутов Росгидромета.

При этом наиболее информативными характеристиками рельефа, определяющими степень лавинной опасности, являются глубина вертикального расчленения и форма поперечного профиля долин и водоразделов, которые в сочетании с характером поверхности склонов определяют тип лавиноопасной территории. Определение типов лавиноопасной территории производится по топокартам, аэро- и космическим снимкам.

Ориентировочно степень лавинной опасности территории можно определить по данным о заснеженности и рельефе без определения рассмотренных выше частных показателей.

Для прогнозирования лавин важное теоретическое и прикладное значение имеют методы прогноза лавиноопасного периода.

Существует множество современных и перспективных методов прогноза лавин. В последние годы из всего их многообразия можно выделить две группы методов. Это "упрощенные" методы прогноза и расчетные методы.

Так к "упрощенным" методам прогноза лавиноопасного периода относятся:

- ❖ метод прогноза, основанный на изучении внешнего состояния снежного покрова,
- ❖ метод, основанный на изучении стратиграфии снежного покрова,
- ❖ метод, основанный на данных о резких переменах погоды и синоптических ситуациях, предшествующих и сопутствующих сходу лавин.

Следует отметить, что прогнозы по данным о внешнем состоянии снежного покрова относятся к отдельным лавиносорам и дают приближенную информацию о начале периода лавинной опасности. Такие методы основываются на ряде признаков, указывающих на неустойчивость снежного покрова на склоне.

Следующим методом прогнозирования схода лавин является метод, основанный на изучении стратиграфии снежного покрова, который позволяет определить устойчивое или неустойчивое состояние снега на склоне.

Метод прогноза, основанный на данных о резких переменах погоды, базируется на анализе синоптических ситуаций, предшествующих и сопутствующих образованию лавин и хотя не позволяет выдавать точную информацию о моменте начала лавиноопасного периода, позволяет разработать районный прогноз для целого горного хребта со сравнительно большой заблаговременностью, исчисляемой днями.

Для чего же нужны расчетные методы прогноза лавин?

Каждый из них предназначен для определенных условий образования лавин. Это и прогноз лавин, связанных со снегопадами и метелями; и прогноз лавин, связанных с оттепелями; прогноз лавин, возникающих при выпадении дождя на снежный покров, весеннем снеготаянии и радиационных оттепелях; прогноз лавин, возникающих при резком понижении температуры; прогноз лавин, возникающих при воздействии нескольких факторов.

Результаты исследований показывают, что теоретической основой для расчетных методов прогнозов является уравнение устойчивости снежного покрова на склоне.

Разработан ряд современных методик расчета основных параметров лавин.

При этом основными параметрами, которые необходимо знать при планировании режима деятельности, а также защитных мероприятий в лавиноопасных горных районах, являются:

- ✓ количество и площадь лавинных очагов;
- ✓ сроки начала и окончания лавиноопасного периода;

- ✓ объем лавин (средний и максимальный);
- ✓ скорость движения, дальность выброса и сила удара;
- ✓ высота лавинного потока.

Следует выделить прогнозирование последствий лавин. Необходимо отметить, что прогнозирование последствий действия лавин базируется на определении лавиноопасных территорий, на прогнозе времени начала схода лавин и на прогнозе таких основных характеристик лавин, как мощность или объем лавины, дальность выноса, скорость, сила удара. Целесообразно также отметить, что при оценке возможных последствий действия лавин большую пользу оказывает изучение и анализ данных обо всех фиксированных негативных последствиях лавин, прошедших в рассматриваемой местности за прошедшие годы. Эти данные позволят заблаговременно определить перечень объектов возможного воздействия лавин и выделить объекты нуждающиеся в первоочередных мероприятиях (и каких именно) по защите от лавин. С учетом экономического освоения предгорных и горных территорий, очевидна необходимость в периодическом (ежегодном) пересмотре перечней возможных объектов воздействия лавин, а, следовательно, постоянно сохраняется необходимость в уточнении прогнозной информации о лавиноопасных районах, о масштабах и характеристиках лавин, о возможных последствиях их действия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что прогнозирование лавинной опасности представляет собой сложную теоретико-прикладную проблему, важную для защиты населения и территорий нашей страны.

Литература

1. <http://refeteka.ru/r-21978.html>.
2. Кадастр лавин СССР / Гос. ком. СССР по гидрометеорологии. - Л. : Гидрометеиздат. - 1985.
3. ГОСТ Р 22.0.03-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – М.: ИПК издательство стандартов. - 1995.
4. Подрезов Ю.В. Особенности формирования и основные характеристики лавин на территории Российской Федерации. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», №5 за 2019 год.
5. Справочные данные о чрезвычайных ситуациях техногенного, природного и экологического происхождения /временные/. Часть 2. Прогнозирование последствий крупных аварий и стихийных бедствий. - М.: ВНИИ ГОЧС. - 1990.
6. Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Головкин. Методический подход к оценке рисков возникновения дорожно – транспортных происшествий в Российской Федерации при организации перевозочного процесса в условиях чрезвычайных ситуаций. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», №3 за 2013 год.
7. Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Романов А.С., Юдин С.С. Особенности обеспечения экологической безопасности автомобильного транспорта. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», №4 за 2013 год.
8. Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Романов А.С., Юдин С.С. Оценка рисков возникновения дорожно-транспортных происшествий в Российской Федерации при организации перевозочного процесса в условиях чрезвычайных ситуаций. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», №5 за 2013 год.
9. Подрезов Ю.В. Проблемные аспекты исследований по активным воздействиям на атмосферные процессы. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2015 год.
10. Подрезов Ю.В. Основные особенности формирования погодных процессов в атмосфере Земли. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 5 за 2015 год.
11. Подрезов Ю.В., Донцова О.С., Тимошенко З.В. Анализ современного состояния проблемы потепления климата на земле. Журнал "Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций", № 6 за 2016 год.

12. Подрезов Ю.В. Обобщенный анализ современных способов и средств управления атмосферными процессами. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 6 за 2016 год.

13. Подрезов Ю.В. Особенности формирования и предупреждения опасных вихревых процессов в атмосфере Земли, основные характеристики опасных вихревых процессов. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», №5 за 2017 год.

14. Подрезов Ю.В. Особенности борьбы с наводнениями в современных условиях. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», №6 за 2017 год.

15. Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Романов А.С., Донцова О.С., Тимошенко З.В. Анализ статистических данных по наводнениям в Российской Федерации за период с 2012 по 2017 годы и меры МЧС России по реагированию на них в 2017 году. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 1 за 2018.

16. Подрезов Ю.В. Современные способы и технологии защиты сельскохозяйственных культур от природных опасностей и чрезвычайных ситуаций. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 5 за 2018.

17. Подрезов Ю.В. Особенности возникновения и развития грозовых и градовых процессов в атмосфере Земли. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 1 за 2019.

18. Подрезов Ю.В. Особенности воздействия на метеоусловия с использованием хмреагентов в интересах предупреждения чрезвычайных ситуаций природного характера. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2018 год.

19. Агеев С.В., Подрезов Ю.В., Романов А.С., Тимошенко З.В. Современные и перспективные средства и система борьбы с опасными метеорологическими процессами, базирующиеся на электрофизических методах воздействия на атмосферные процессы. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2018 год.

20. Подрезов Ю.В. Современные особенности мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2018 год.

21. Агеев С. В., Подрезов Ю.В., Тимошенко З.В. Анализ особенностей проявления природных опасностей весной 2018 года на территории Российской Федерации: ураганы, лесные пожары, наводнения. Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2018 год.

Сведения об авторе

Подрезов Юрий Викторович, доцент, заместитель заведующего кафедрой Московского физико-технического института (государственного университета); главный научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБУ ВНИИ ГЧС (ФЦ). Тел.: 8-903-573-44-84; e-mail: uvp4@mail.ru.