

УДК 551.578.46 (470.6)

**Особенности лавинообразования
в Приэльбрусье и Красной Поляне**

**Вивчар А.Н., Володичева Н.Н., Земскова А.М., Иванов М.Н.,
Марченко С.А., Пастухов В.Г., Седова А.С.**
*Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова*

Изучение лавин проведено в ходе зимней экспедиции НСО кафедры криолитологии и гляциологии с 24 января по 6 февраля 2008 г. на Центральном и Западном Кавказе. Впервые зимние работы были выполнены практически одновременно в двух районах Кавказа в Приэльбрусье и Красной Поляне, что позволило получить совершенно новые сравнительные данные. Первый район – Приэльбрусье на северном склоне Центрального Кавказа и второй – район Красной Поляны в пределах северного склона хребта Аибга, который является отрогом южного склона в Западном секторе Главного Кавказского хребта. И Приэльбрусье, и Красная Поляна – популярные рекреационные центры, которые существенно различаются по географическим условиям, экономическому развитию и инфраструктуре. Рекреационная привлекательность Приэльбрусья и Красной Поляны определяется великолепием высокогорных ландшафтов,

различными по сложности горнолыжными трассами, относительно развитой инфраструктурой.

Актуальность исследований определяется расширяющимся развитием горнолыжного отдыха в нашей стране, а также проведением в этих районах Зимних Олимпийских игр в 2014 г., во время которых возможно возникновение кризисных ситуаций из-за высокой степени лавинной опасности. Наряду с объективной опасностью, связанной с формированием лавин, существует фактор субъективной опасности, вызываемой антропогенной нагрузкой. Изучение снеголавинного режима направлено на решение ряда проблем, связанных как с проведением спортивных мероприятий, так и для защиты местных жителей и туристов, которые могут стать причиной и жертвой лавин.

Оценка лавинной опасности в Приэльбрусье и в районе Красной Поляны была впервые выполнена в 1960-е годы под руководством проф. Г.К. Тушинского в связи с проектированием и строительством баз отдыха, туризма и альпинизма, которые необходимо было разместить вне опасных зон. Были составлены крупномасштабные карты на горные районы Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкессии, Северной Осетии и Сванетии и мелкомасштабные карты Кавказа, которые в дальнейшем вошли в Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира [1]. В настоящее время снеголавинные наблюдения продолжаются на Эльбрусской базе МГУ [2]. Изучение лавин на Западном Кавказе и в Красной Поляне также было проведено сотрудниками МГУ в 1965-1970 гг. и с 1991 г. сотрудниками Сочинского УГМС, ВГИ и спасательной службы при проектировании и строительстве канатной дороги «Альпика-сервис».

Экспедиции НСО в Приэльбрусье проводятся с 1997 г., а на Красной Поляне впервые в этом году. В ходе работ экспедиции НСО 2008 г. были выявлены основные различия факторов лавинообразования, которые влияют на степень лавинной опасности. Исследуемые районы характеризуются широким развитием альпийских форм рельефа с карами и троговыми долинами, крутыми склонами и глубоким относительным расчленением, что благоприятствует формированию лавин [2]. В Приэльбрусье абсолютные высоты существенно выше (2000-5642 м), чем в районе Красной Поляны (500-2509 м). Эти районы значительно отличаются и по климатическим условиям: в Приэльбрусье климат умеренно континентальный, всего

выпадает около 1000 мм в год, а зимой – 270-300 мм; в Красной Поляне климат морской с элементами субтропического, выпадает 3600-5400 мм осадков в год и около половины из них зимой; толщина снежного покрова 0,5-3 м и 2-11 м, соответственно. Район Красной Поляны – полюс снежности не только Кавказа, но и других горных систем России [1]. Установлено, что в районе Красной Поляны залегание снежного покрова отличается меньшей продолжительностью (на 60 дней) по сравнению с Приэльбрусьем, что отражается на длительности горнолыжного сезона, и в марте нередко снег сохраняется только на верхней части склонов (более 2000 м).

Для изучения распределения снежного покрова на склонах зимой 2007/08 г. были проведены снегомерные работы на южном склоне Эльбруса на высотах 2100-3450 м и северном склоне хребта Аибга в районе Красной Поляны на высотах 600-2100 м. Было сделано 8 шурфов в разных высотных зонах и ландшафтных условиях и около 2000 точек измерений толщины и плотности снежного покрова. На базе многолетних снеголавинных наблюдений в Приэльбрусье и районе Красной Поляны выявлены особенности лавинного режима в горах Центрального Кавказа, а также проведена предварительная оценка лавинной опасности на участках рекреационного освоения. Проведен сравнительный анализ способов и методов защиты рекреационных объектов от воздействия снежных лавин в Приэльбрусье и в районе Красной Поляны.

Установлено, что толщина снега на одних и тех же высотах в Приэльбрусье и Красной Поляне (2300 м) различается локально в 8 раз; толщина снега на горнолыжных трассах изменяется от 10 до 300 см на Эльбрусе и от 60 до 500 см – на Аибге. Продолжительность залегания снега на горнолыжных трассах Эльбруса больше, чем на склонах Аибги на 60 дней.

Выявлены особенности метаморфизма в снежной толще, характерные для всех высотных уровней: в Приэльбрусье преобладают процессы конструктивного метаморфизма, в Красной Поляне на склонах Аибги – смерзание и деструктивного метаморфизма с образованием снежных плит из смерзшихся горизонтов в основании и разрыхления в середине толщ. В этом районе формируются лавины, обусловленные интенсивными снегопадами и высокими температурами воздуха, поэтому преобладают лавины из снежных плит и мокрого снега. В

Приэльбрусье более 80 % лавин связаны с интенсивными холодными снегопадами.

На участках рекреационного освоения в Приэльбрусье наибольшая лавинная опасность сохраняется в первые дни после интенсивных снегопадов. Горнолыжные склоны хребта Аибга в районе Красной Поляны, характеризуются самой высокой степенью лавинной опасности, особенно в водораздельной зоне, где происходит формирование снежных карнизов толщиной до 10-12 м. На склонах крутизной свыше 30° лавинная опасность сохраняется в течение всей зимы и усугубляется в процессе воздействия на снежный покров лыжниками и сноубордистами.

Анализ метеорологической информации за период проведения экспедиции, а также снеголавинных наблюдений за период 1990-2008 гг. указывает на значительное увеличение снежности зим и преобладание лавин из свежеснежного покрова в исследуемых районах. Так, в середине февраля 2007/08 гг. в Красной Поляне выпадение более 100 см снега в течение нескольких суток привело к формированию большого количества лавин и некоторым разрушениям на участках рекреационного освоения на хребте Аибга, а также кризисной ситуации в инфраструктуре региона (дороги, ЛЭП, работа аэропорта Сочи). Подобные ситуации в разные периоды зимы происходили и в предыдущие годы последнего десятилетия.

Зима 2007/08 г. на Центральном Кавказе в Приэльбрусье и на южном склоне Западного Кавказа в районе Красной Поляны отличалась неравномерным снегонакоплением и необычно холодными условиями в течение всего зимнего периода. В Приэльбрусье начало зимы было холодным и малоснежным. Очень низкие температуры воздуха в январе-феврале создали предпосылки для формирования ослабленных горизонтов в основании снежной толщ. В большинстве случаев эти горизонты перекрыты плотными метелевыми и льдистыми корками.

В Красной Поляне в связи с меньшими абсолютными высотами, снежный покров формировался в более теплых условиях. Тем не менее, относительно среднемноголетних значений, зима здесь была заметно холоднее. В развитии снежного покрова преобладали процессы смерзания первично преобразованного снега, шло образование снежных плит, лежащих на смерзшихся слоях. В январе в связи с похолоданием началось растрескивание снежных плит и их подвижки, а начавшиеся 10 февраля 2008 г. на южном склоне Западного

Кавказе интенсивные снегопады в сочетании с интенсивным метелевым перераспределением твердых осадков обусловили массовый сход лавин из свежавыпавшего снега. Экспедиции НСО удалось исследовать возникшие опасные горизонты и определить потенциальную степень их опасности при изменении погодных условий.

Анализ полученной информации позволил выявить основные черты снеголавинного режима зимы 2007/08 года и динамику процессов лавинообразования. Результаты исследований показали, что условия снегонакопления и лавинной деятельности на северном склоне Центрального и южном склоне Западного Кавказа имеют существенные различия, что определяется главным образом орографическими и климатическими факторами, а также различными погодными условиями зимы 2007/08 г. В Приэльбрусье преобладают лавины из свежавыпавшего снега, в Красной Поляне – мокрые и влажные лавины, из мягких снежных плит и карнизные. Ежегодные зимние снеголавинные исследования в высокогорье позволяют осуществить мониторинг снежного покрова и лавин в исследуемых районах и получить информацию об особенностях зим в условиях изменяющегося климата.

Важно отметить, что в работах постоянно использовался опыт, накопленный в экспедициях прошлых лет. Ежегодные зимние снеголавинные исследования в высокогорье позволяют осуществить мониторинг снежного покрова и лавин в исследуемых районах. Длинные ряды наблюдений, выполненных по единой программе, дают возможность получить информацию об особенностях зим в условиях изменяющегося климата. Проведенные снеголавинные исследования в характерных для зимы 2007/08 г. условиях продлили данные об особенностях зим, процессах метаморфизма снега и лавинообразования.

В период строительства и эксплуатации горнолыжных центров необходимо проведение комплексных снеголавинных наблюдений и формирование баз данных для прогноза лавинной опасности в горах, особенно в период проведения Зимних Олимпийских игр в 2014 г.

Проведенные в Красной Поляне экспедицией НСО исследования имеют определенное практическое значение и могут быть использованы для обеспечения безопасности от лавин горнолыжного центра и спортивных трасс. В этих работах экспедиции НСО принесут большую пользу.

Исследования выполнены в рамках тем кафедры и Эльбрусской базы. Авторы выражают признательность руководству факультета и кафедры криолитологии и гляциологии и Эльбрусской учебно-научной базы за поддержку и финансовое содействие в проведении зимних полевых исследований.

Литература

1. Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира. РАН. М. 1997.
2. Лавиноопасные районы Советского Союза. / под ред. Г.К.Тушинского. М. 1970. 199 с.

Кафедра криолитологии и гляциологии.

Научные руководители: Володичева Н.А., доцент
Олейников А.Д., с.н.с.

УДК 910
ББК 26.8
И87

Рекомендовано
*Ученым советом географического факультета
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова*

Ответственный редактор:
доцент А.Н. Иванов

Исследования молодых географов: Сб. ст. победителей секции «География» XV Международной молодежной науч. конф. «Ломоносов – 2008» / Отв. ред. А.Н. Иванов. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 160 с.: ил. (цв. вкл.)
ISBN 978-5-317-02548-9

В сборник включены лучшие статьи участников XV Международной молодежной научной конференции «Ломоносов – 2008» секции «География», которая состоялась на географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова 9-10 апреля 2008 года.

УДК 910
ББК 26.8



**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
МГУ имени М.В. Ломоносова**

**ИССЛЕДОВАНИЯ
МОЛОДЫХ ГЕОГРАФОВ**