

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАВИННОЙ АКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РАЗНОВРЕМЕННОЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ДОЛИНЫ Р. ИРИК, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)

Р.Г. Мискарова¹, М.Д. Докукин², Р.Х. Калов³, А.В. Хаткутов⁴

Аннотация. В статье рассматривается лавинная активность в долине р. Ирик. Представлены результаты анализа разновременной аэрокосмической информации за период 1957–2017 гг. и данные маршрутного обследования. По фактам выявленных в отдельные годы XXI века разрушений лесных массивов определены приблизительные даты схода спорадических лавин. По наличию сохранившихся лавинных снежников определены лавиносорбы с высокой лавинной активностью.

Ключевые слова: лавинная активность, дешифрирование аэрокосмических снимков, река Ирик.

В Приэльбрусье одним из самых привлекательных для туристов объектов является долина р. Ирик. Площадь бассейна р. Ирик составляет 71 км², длина реки от ледника Ирикчат – 14,3 км. Река Ирик относится к южному Приэльбрусью и является левым притоком р. Баксан (рис.1). Из долины р. Ирик в верховья р. Малка (рр. Кара-Кая-Су и Бирджалы-Су) проходит туристический маршрут через перевал Ирикчат 3 667 м (1Б категория). По ущелью Ирик проходит путь восхождения на Эльбрус с востока.

В долине р. Ирик имеются природные объекты, привлекающие большое количество туристов: ледники, ледниковые озера, хвойные леса, водопады, песчаные замки, минеральные источники, а также красивейшие пейзажи с Эльбрусом.

Минеральные источники (рис. 1) расположены в непосредственной близости от устья реки Ирик рядом с сельским поселением Эльбрус, что обуславливает их доступность. Впервые они были описаны А.П. Герасимовым в 1914 году [1]. Ирикская группа состоит из 4 источников, по химическому составу их относят к углекисло-железистому, гидрокарбонатным, кальциево-магниевым.

ОСОБЕННОСТИ ЛАВИННОЙ АКТИВНОСТИ ДОЛИНЫ РЕКИ ИРИК

В работе [2] для увеличения привлекательности Приэльбрусья предлагалось рассредоточить туристов за счет строительства небольших гостиниц, турбаз, хижин как по основной, так и по боковым долинам р. Баксан, включая долину р. Ирик. Помимо этого, было предложено строительство автомобильной дороги по долине р. Ирик из Приэльбрусья в Пятигорск [3] и строительство канатной дороги [4]. В работе [5] предложено вернуть

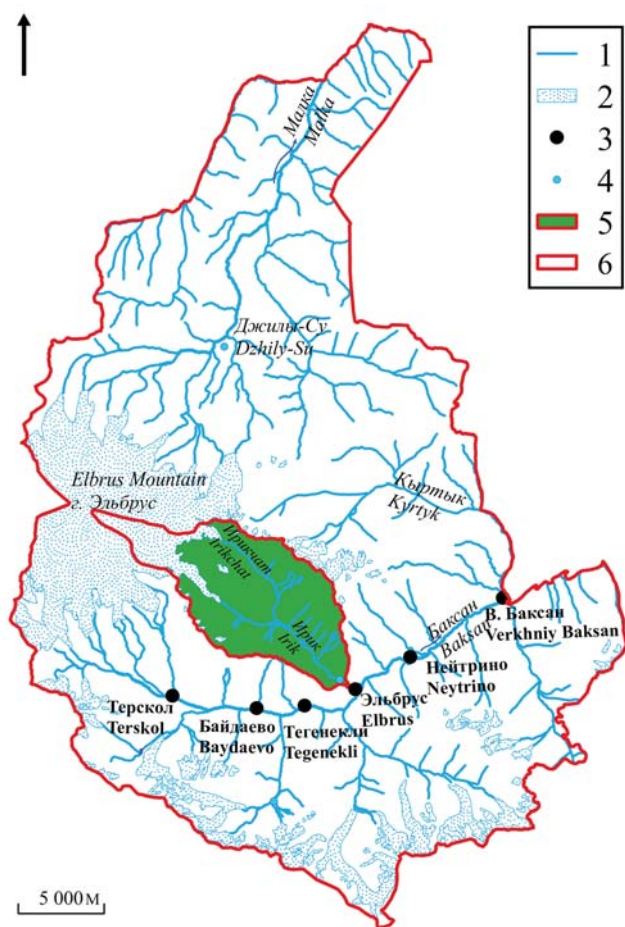


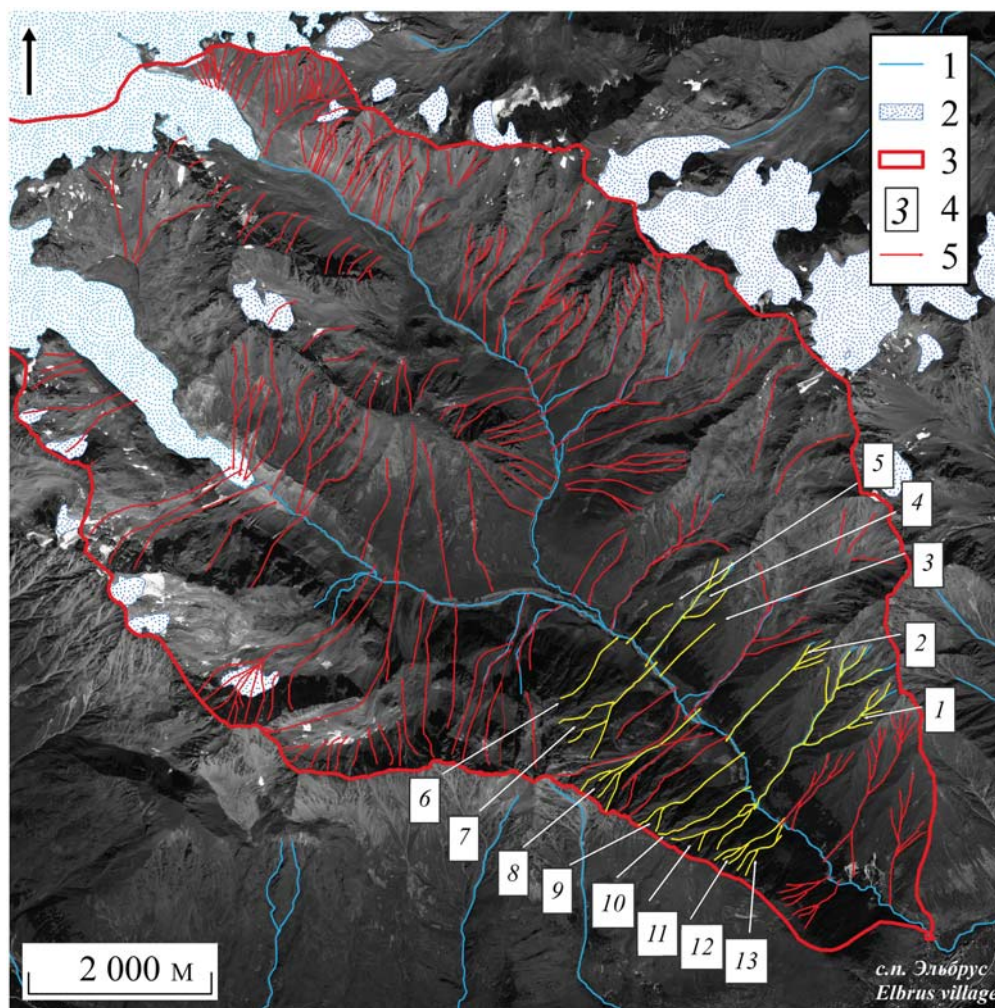
Рис. 1. Схема расположения бассейна р. Ирик в границах «Национального парка Приэльбрусье»
Условные обозначения: 1 – реки; 2 – ледники; 3 – населенные пункты; 4 – минеральные источники; 5 – граница бассейна р. Ирик; 6 – граница «Национального парка Приэльбрусье»

¹ Мискарова Рувелла Гарегиевна – м. н. с. лаборатории гляциологии, ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» (ruvella_1709@mail.ru)

² Докукин Михаил Дмитриевич – к. г. н., ведущий научный сотрудник лаборатории гляциологии, ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» (inrush@bk.ru)

³ Калов Руслан Хажбарович – к. ф.-м. н., доцент, заместитель директора по научной работе, ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» (ruskalov@rambler.ru)

⁴ Хаткутов Александр Валерьевич – м. н. с. лаборатории гляциологии, ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» (Liparskie@mail.ru)



**Рис. 2. Пути схода лавин в бассейне р. Ирик
(космоснимок SPOT 5 21.09.2011 г.):**

1 – реки; 2 – ледники; 3 – граница бассейна р. Ирик; 4 – лавины, зафиксированные авторами; 5 – пути схода лавин

ся к этому, теперь уже более масштабному проекту освоения Приэльбрусья.

Селевая деятельность в бассейне р. Ирик по сравнению с другими долинами-притоками р. Баксан развита слабо [6].

Результаты исследований лавинной опасности боковых ущелий долины р. Баксан, в том числе долины р. Ирик, приведены в работах [2, 3, 6–16].

Влияние лавинной деятельности на трансформацию ландшафтов Южного Приэльбрусья охарактеризовано в работах [17,18].

Вопросу распространения лавин по долинам рек Ирик и Ирикчат было уделено особое внимание М.Ч. Залихановым [4]. Было отмечено, что участок от устья р. Ирик до места слияния рек Ирик и Ирикчат является лавиноопасным. С мая по начало ноября долина реки считается безопасной в лавинном отношении. В работе [2] приведена схема, на которой отмечено 57 лавин, и дается краткое описание лавиносборов. В описании указывается на нали-

чие поваленных лавиной деревьев и отсутствие леса на конусах выноса.

Авторами проведено обследование долины р. Ирик в 2016 г., в результате которого выявлено наличие большого количества поваленных деревьев. Для того чтобы определить примерные даты схода лавин, поваливших лес, было проведено сравнительное дешифрирование разновременных аэрофотоснимков и космических снимков. В работе [19] с целью определения зон поражения лавинами склонов г. Эльбрус, г. Чегет и ущелья р. Терскол использован аэрофотоснимок конца 40-х – начала 50-х годов XX века, было проведено его дешифрирование, результаты которого сопоставлены с материалами моделирования лавин.

В настоящей работе авторами были использованы следующие материалы:

- аэрофотоснимки 1957, 1978, 1980 гг.;
- космоснимки Landsat 7 09.08.1999, 12.09.2000 гг.; TERRA (ASTER) 26.10.2001, 23.02.2005,

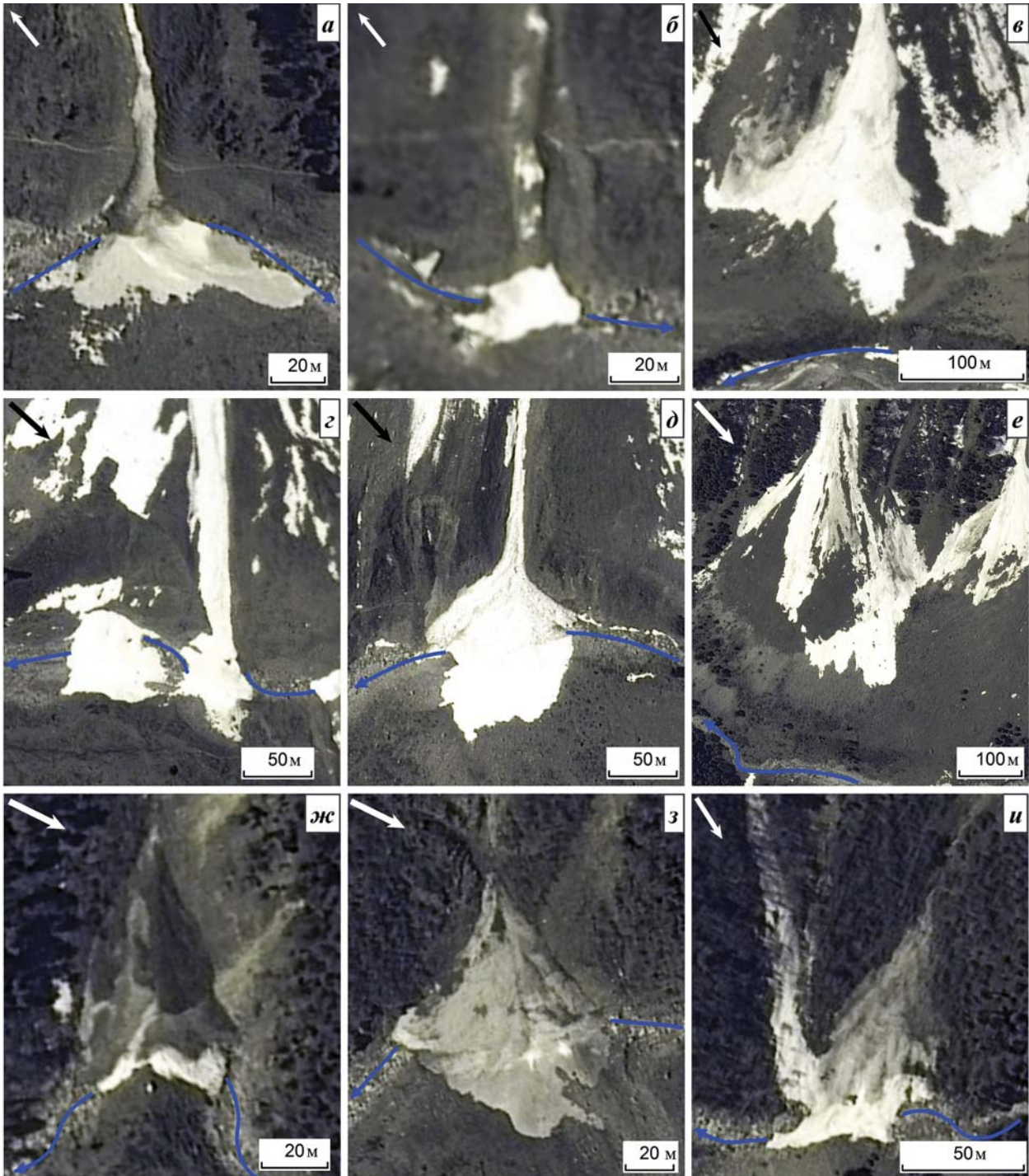


Рис. 3. Снежки в русловой зоне р. Ирик на космоснимке

QuickBird 25.04.2012 г. от лавин (№ лавин см. рис. 2):

а) № 2, б) № 4, в) № 6, г) № 7, д) № 8, е) № 9, ж) № 10, з) № 11, и) № 12 и 13. Белые стрелки – направление на север. Синие линии – русло р. Ирик и направление течения

08.07.2005 г.; IKONOS 29.11.2003 г., IRS 1C/1D 14.09.2004, 11.08.2006 г.; EROS A 20.07.2007 г., SPOT 5 21.09.2011 г., QuickBird 25.04.2012 г., GeoEye 15.02.2014 и 23.09.2014 г., Ресурс П2 14.07.2016 г., Канопус В1 19.03.2017 г. Космоснимок IKONOS 29.11.2003 г. использовался в «preview» формате.

В работе со снимками использовались методы дешифрирования, изложенные в работе [20].

На рис. 2 номерами обозначены пути схода лавин, отдельно отмечены лавины, активность которых выявлена по результатам сравнительного дешифрирования аэрокосмической информа-

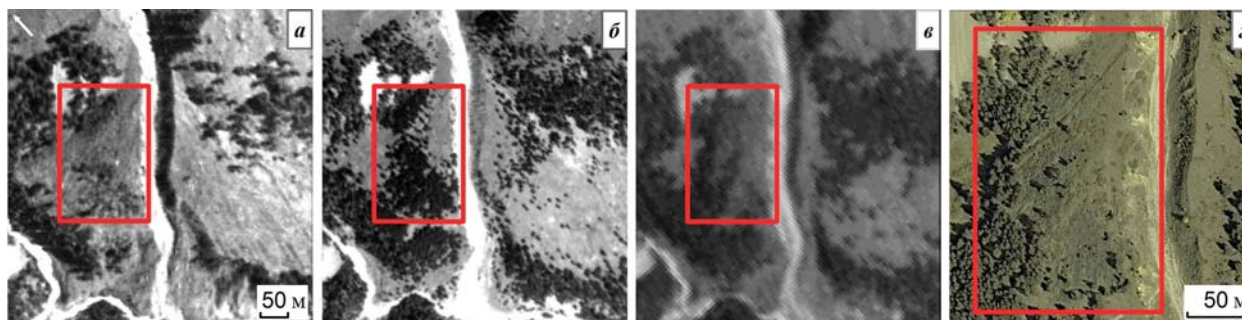


Рис. 4. Участок на пути схода лавины № 1 (№ лавин см. рис. 2), где был выбит лес:
а – аэрофотоснимок 1957 г.; б – аэрофотоснимок 1980 г.; в – космоснимок IRS 1C/1D 14.09.2004 г.; г – космоснимок GeoEye 23.09.2014 г. (увеличенный фрагмент)

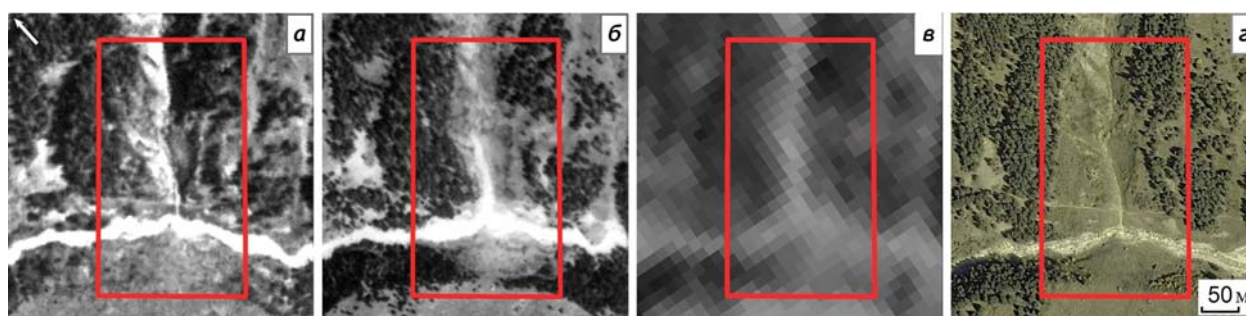


Рис. 5. Участок выбитого лавиной № 2 (см. рис. 2) леса:
а – аэрофотоснимок 1957 г.; б – аэрофотоснимок 1980 г.; в – космоснимок Landsat 7 12.09.2000 г.; г – космоснимок GeoEye 23.09.2014 г.

ции и данным маршрутного обследования.

Активность лавин выявлялась по весенним снимкам, на которых видны лавинные снежники на фоне бесснежных участков склонов. На рис. 3 показаны фрагменты космического снимка 25 апреля 2012 г., где видны снежники, перекрывающие русло р. Ирик, а также снежники в непосредственной близости от русла. На космоснимке 15.02.2014 отмечены снежники от лавин из лавиносборов № 8, 10 и 11, перекрывавшие русло р. Ирик. На космоснимке 19 марта 2017 г. после относительно малоснежной зимы лавинные снежники зафиксированы на тех же участках, что и на снимке 2012 г. Следовательно, можно сделать вывод о том, что лавины сходят там практически ежегодно и перекрывают русло р. Ирик.

Кроме этого, дешифрирование аэрофотоснимков и космических снимков показало, что по сравнению с 1957 г. увеличилась площадь лесных массивов на левом и правом склонах с 184 га до 317 га. Лес восстанавливается на участках, где он раньше был выбит лавинами, а также постепенно поднимается вверх по склону и вверх по долине. Причем практически без лесного покрова остается участок левого склона долины вблизи устья, вследствие того, что он имеет южную экспозицию, как и другие безлесные склоны в долине р. Баксан.

Для оценки лавинной опасности и площади поражения территории лавинами необходимо учитывать вероятность схода спорадических лавин, значительно превосходящих по объему система-

тические лавины. При отсутствии постоянных наблюдений за сходами лавин в течение длительного времени следы схода таких лавин можно выявить только на снимках прошлых лет.

Подбор большого количества космоснимков и аэрофотоснимков разных лет позволил выявить следы схода спорадических лавин и определить три основные тенденции развития леса и лавинной деятельности:

1) существуют участки склонов в лесной зоне, на которых в течение 60 лет лесной покров отсутствует;

2) выявлены участки, где лес постепенно восстанавливался после 1957 г., а затем снова был выбит лавинами;

3) отмечены участки склонов вблизи путей схода лавин, постепенно покрывающиеся лесом в течение последних 60 лет.

Особый интерес вызвало обнаружение участков с выбитым лавинами лесом. На рис. 4 показан участок пути схода лавины № 1 (см. рис. 2).

Привлечение к анализу космоснимков других лет показало, что лавина выбила лес между 26.10.2001 г. и 29.11.2003 г. Площадь выбитого леса составила 1,6 га.

В этот же период времени лавина № 2 (см. рис. 2) выбила лес на площади 0,8 га (рис. 5). Причем был уничтожен небольшой участок леса и на противоположном берегу р. Ирик, который вырос в период с 1957 г. На рис. 3 и 4 показаны фрагменты космоснимков (до и после лавины) не 2001 и 2003

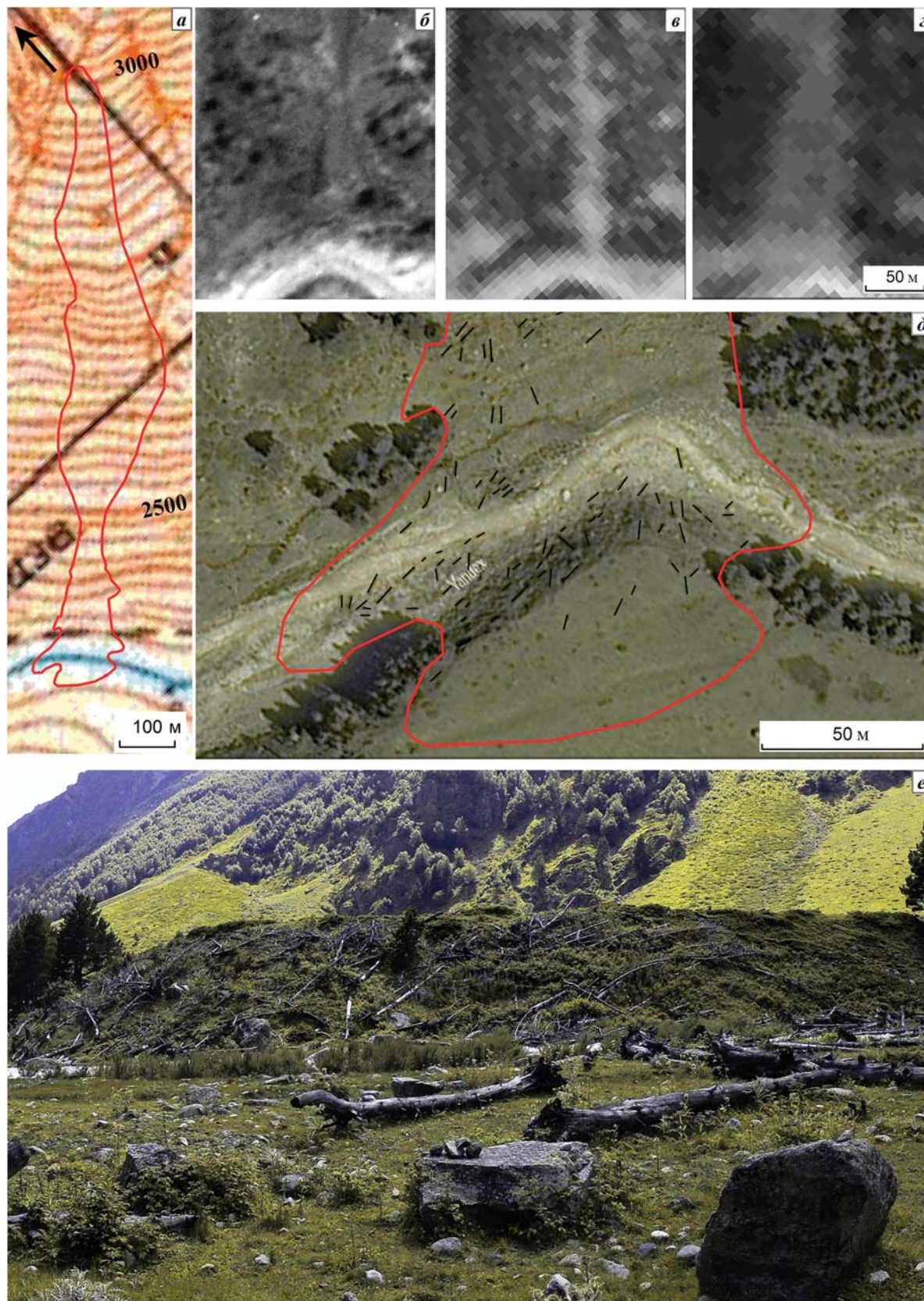


Рис. 6. Участок выбитого лавиной № 5 леса (№ лавин см. рис. 2):
 а – фрагмент топокарты с контуром лавиносбора; б – аэрофотоснимок 1957 г.; в – космоснимок IRS 1C/1D 14.09.2004 г.; г – космоснимок IRS 1C/1D 11.08.2006 г.; д – космоснимок GeoEye 23.09.2014 г. (увеличенный фрагмент); е – фото М.Д. Докукина 12.08.2016 г. (вид на уступ террасы правого берега р. Ирик)

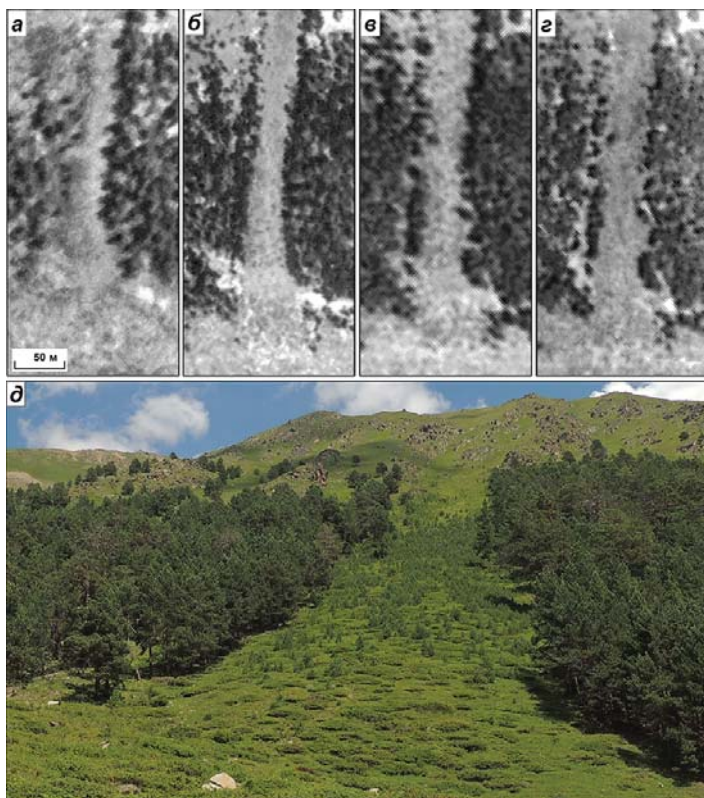


Рис. 7. Участок лавиносбора № 3 (см. рис. 2):

а – аэрофотоснимок 1957 г.; *б* – аэрофотоснимок 1980 г.; *в* – космоснимок SPOT 5 21.09.2011 г.; *г* – космоснимок Ресурс П2 14.07.2016 г.; *д* – фото М.Д. Докукина 12.08.2016 г.

г., а других лет, разрешение которых было выше.

Лавины № 4 и 5 (см. рис. 2) выбили лес на площади по 0,7 га уже в другой период времени – между 23.02.2005 и 08.07.2005 гг. (данные космоснимков TERRA (ASTER)).

На рис. 6 показан участок с выбитым лавиной № 5 лесом. Особенностью этого участка является то, что площадь лавиносбора относительно небольшая и составляет менее 10 га, длина пути лавины – немногим более 1 км, а перепад высот – 700 м.

Наличие снимка высокого разрешения позволило обнаружить практически все крупные деревья, выброшенные лавиной, и определить их размеры. Длина деревьев не превышает 10 м и составляет в основном 6–8 м. Деревья были переброшены на другой берег на высоту около 10 м над рекой. Относительно даты схода лавины можно сделать предположение, что она сошла в начале марта 2005 г., так как в период с 1 по 4 марта на метеостанции «Чегет» в это время зафиксировано выпадение 197 мм осадков. Возможно, это произошло 2 марта, так как в этот день сошла лавина, разрушившая подстанцию в пос. Терскол.

Спорадические лавины в долине р. Ирик, выбившие массивы леса, сходили в период 2001–2005 гг. Причем две лавины сошли в 2005 г., две лавины – по крайней мере двумя-тремя годами раньше. По данным метеостанции «Чегет», суммы осадков в

сезоны схода спорадических лавин были высокими (осадки превышали 800 мм за период с ноября по март в сезоны 2001–2002 гг. – 2005–2006 гг.). Но также следует отметить, что спорадическая катастрофическая лавина, разрушившая сооружения Баксанской Нейтринной обсерватории и выбившая массив леса, сошла в 2006 г., а спорадическая лавина, выбившая большой массив леса на склоне выше поляны Нарзанов, сошла в 1987 г. Следовательно, особо крупные лавины, выбивающие лес, сходят не обязательно все в один год при абсолютном максимуме осадков. Для образования таких лавин большую роль играют локальные особенности лавиносборов.

Кроме участков, где лавинами был выбит лес, зафиксированы участки, где ранее сходили лавины, а в настоящее время происходит восстановление леса. При этом лес восстанавливается даже в лавинных лотках. На рис. 7 показан такой участок.

Сравнение аэрофотоснимков 1957 и 1980 гг. показало значительный прирост леса. Причем на аэрофотоснимке 1980 г. границы новых лесных массивов по бокам лавинного лотка четкие, прямые, что может свидетельствовать об их выравнивании сошедшей лавиной. В последующие годы по краям лавинного лотка выросли две крупные сосны, и на всей площади лотка образовалась молодая поросль сосны высотой до 1,5–2,0 м. Это свидетельствует о том, что лавины в этом месте сходят относительно редко.

ВЫВОДЫ

В результате анализа разновременной аэрокосмической информации можно сделать следующие выводы:

- 1) площади лесных массивов в долине р. Ирик увеличиваются;
- 2) в нижней части долины р. Ирик практически ежегодно сходят лавины, перекрывающие русло реки;
- 3) всего выявлено 183 участка схода лавин в разных высотных диапазонах;
- 4) зафиксированные спорадические лавины сходят с периодичностью 1 раз в 50 и более лет.

В дальнейшем полученную информацию о лавинной активности и масштабах лавин можно использовать при составлении карт лавинной опасности и уточнении границ лавиноопасных территорий, при проектировании объектов рекреации.

Авторы благодарят специалистов ФГУ «НИЦ «Планета» А.А. Невского, Н.И. Абросимова и В.В. Асмуса за предоставленные космические снимки Ресурс П2 и Канопус-В1, а также Е.С. Свириновича за оказанную помощь при написании статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балкаров М.И., Якушенко Т.Э., Багаева С.Н., Кешоков Х.И. Природные лечебные ресурсы Приэльбрусья. – Нальчик, 1973. 203 с.
2. Залиханов М.Ч. Снежно-лавинный режим и перспективы освоения гор Большого Кавказа. Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. – Нальчик, 1974. 420 с.
3. Залиханов М.Ч. Снежно-лавинный режим и перспективы освоения гор Кабардино-Балкарии. – Нальчик: Эльбрус, 1971. 192 с.
4. Залиханов М.Ч. Физика снега, лавины, сели. Перспективы освоения гор центрального Кавказа // Труды ВГИ, 1978. № 40. С. 106–124.
5. Залиханов М.Ч. Снежно-лавинный режим и перспективы освоения гор Большого Кавказа. – М.: Официальная и деловая Россия, 2014. 611 с.
6. Рунин А.В., Залиханов М.Ч. Дальность выброса лавин в долине р. Баксан // Тр. ВГИ, 1978. Вып. 40. С. 3–12.
7. Сейнова И.Б., Золотарев Е.А. Ледники и сели Приэльбрусья (Эволюция оледенения и селевой активности). – М.: Научный мир, 2001. 203 с.
8. Читадзе В.С. Лавинная опасность Баксанского ущелья. Физика снежного покрова и снежные лавины // Труды ВГИ, 1965. Вып. 4. С. 68–111.
9. Читадзе В.С. Лавины Баксанского ущелья // Информационный сборник о работах по МГГ. № 4. – М., 1959. С. 114–124.
10. Золотарев Е.А. Содержание и методика составления крупномасштабной оценочной карты лавинной опасности (на примере Приэльбрусья) // Лавины Приэльбрусья.– М., 1980. С. 69–80.
11. Кадастр лавинно-селевой опасности Кабардино-Балкарской Республики // Под ред. М.Ч. Залиханова. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. 64 с.
12. Кадастр лавинно-селевой опасности Северного Кавказа // Под ред. М.Ч. Залиханова. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. 112 с.
13. Каталог ледников СССР. Т. 8. Северный Кавказ. Часть 5. Бассейны рек Малка, Баксан. – JL.: Гидрометеиздат, 1970. 145 с.
14. Урумбаев Н.Л. Основные черты лавинного режима Приэльбрусья. / Лавины Приэльбрусья. – М.: МГУ, 1980. С. 24–40.
15. Разумов В.В., Притворова А.П., Аджиев А.А., Шныпарков А. Л. Опасные природные процессы юга европейской части России. – Москва: Феория, 2008. 388 с.
16. Разумов В.В., Аджиев А.Х., Разумова Н.В., Глушко А.Я., Шагин С.И., Кондратьева Н.В., Притворов А.П., Колычев А.Г., Шаповалов М.А. Опасные природные процессы Северного Кавказа. – Москва: Феория, 2013. 319 с.
17. Кюль Е.В. Геоэкологические последствия схода снежных лавин на территории Кабардино-Балкарской Республики. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2004. 225 с.
18. Кюль Е.В. Некоторые результаты исследования трансформации ландшафтов Южного Приэльбрусья снежными лавинами // Известия КБНЦ РАН, 2015. № 5. С. 61–69.
19. Селиверстов Ю.Г., Созаев С.Х., Харьковец Е.Г., Турчанинова А.С., Глазковская Т.Г., Клименко Е.С. Моделирование катастрофических лавин в Приэльбрусье // Доклады и выступления XII Научно-практической конференции «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций» 17–18 октября 2012 г.– Москва: ФКУ Центр «Антистихия» МЧС России, 2013. С. 246–251.
20. Методическое пособие по дешифрированию аэрофотоснимков при изучении лавин. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1980. 50 с.

CONDITIONS OF MELT FORMATION AND TRANSPORTION
TO THE EARTH'S SURFACE IN GRANITOID FORMING
IN THE CAUCASIAN MINERAL WATERS

R.G. Miskarova¹, M.D. Dokukin², R.Kh. Kalov³, A.V. Khatkutov⁴

¹ The junior researcher of laboratory of glaciology, Federal State Budgetary Institution "High-Mountain Geophysical Institute" (ruvella_1709@mail.ru).

² PhD, Federal State Budgetary Institution "High-Mountain Geophysical Institute" (inrush@bk.ru).

³ PhD, Associate Professor. Federal State Budgetary Institution "High-Mountain Geophysical Institute" (ruska-iov@rambler.ru)

⁴ Researcher. Federal State Budgetary Institution "High-Mountain Geophysical Institute" (Liparskie@mail.ru)

Abstract. The article considers avalanche activity in the Irik river valley. The results of the analysis of multi-temporal aerospace information from 1957 to 2017 and the route survey data are presented. In certain years of the 21st century on the facts of revealed forestland destruction, approximate dates of sporadic avalanches are determined. By the presence of remaining avalanche snowfields, avalanche catchments with high avalanche activity are determined.

Keywords: Avalanche activity, interpretation of aerospace images, Irik river.

REFERENCES

1. Balkarov M.I., Yakushenko T.E., Bagaeva S.N., Keshokov X.I. Prirodnye lechebnye resursy Priel'brus'ya. – Nal'chik, 1973. 203 s.
2. Zalikhonov M.Ch. Snezhno-lavinnyy rezhim i perspektivy osvoeniya gor Bol'shogo Kavkaza. Dis-sertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora geograficheskikh nauk. – Nal'chik, 1974. 420 s.
3. Zalikhonov M.Ch. Snezhno-lavinnyy rezhim i perspektivy osvoeniya gor Kabardino-Balkarii. – Nal'chik: El'brus, 1971. 192 s.
4. Zalikhonov M.Ch. Fizika snega, laviny, seli. Perspektivy osvoeniya gor tsentral'nogo Kavkaza // Trudy VGI, 1978. № 40. S. 106–124.
5. Zalikhonov M.Ch. Snezhno-lavinnyy rezhim i perspektivy osvoeniya gor Bol'shogo Kavkaza. – M.: Ofitsial'naya i delovaya Rossiya, 2014. 611 s.

6. Runich A.B., Zalikhanov M.Ch. Dal'nost' vybroza lavin v doline r. Baksan // Tr. VGI, 1978. Vyp. 40. S. 3–12.
7. Seynova I.B., Zolotarev E.A. Ledniki i seli Priel'brus'ya (Evolutsiya oledneniya i selevoy aktivnosti). – M.: Nauchnyy mir, 2001. 203 s.
8. Chitadze V.S. Lavinnaya opasnost' Baksanskogo ushchel'ya. Fizika snezhnogo pokrova i snezhnye laviny // Trudy VGI, 1965. Vyp. 4. S. 68–111.
9. Chitadze V.S. Laviny Baksanskogo ushchel'ya // Informatsionnyy sbornik o rabotakh po MGG. № 4. – M. 1959. S. 114–124.
10. Zolotarev E.A. Soderzhanie i metodika sostavleniya krupnomasshtabnoy otsenочноy karty lavinnoy opasnosti (na primere Priel'brus'ya) // Laviny Priel'brus'ya.– M., 1980. S. 69–80.
11. Kadastr lavinno-selevooy opasnosti Kabardino-Balkarskoy Respubliki // Pod red. M.Ch. Zalikhanova. – SPb.:Gidrometeoizdat, 2001. 64 s.
12. Kadastr lavinno-selevooy opasnosti Severnogo Kavkaza // Pod red. M.Ch. Zalikhanova. – SPb.: Gidrometeoizdat. 2001. 112 s.
13. Katalog lednikov SSSR. T. 8. Severnyy Kavkaz. Chast' 5. Basseyny rek Malka, Baksan. – JI.: Gidrometeoizdat. 1970. 145 s.
14. Urumbaev N.L. Osnovnye cherty lavinnogo rezhima Priel'brus'ya. / Laviny Priel'-brus'ya. – M.: MGU, 1980. S. 24-40.
15. Razumov V.V., Pritvorova A.P., Adzhiev A.A., Shnyparkov A. L. Opasnye prirodnye protsessy yuga evropeyskoy chasti Rossii. –Moskva: Feoriya, 2008. 388 s.
16. Razumov V.V., Adzhiev A.Kh., Razumova N.V., Glushko A.Ya., Shagin S.I., Kondrat'yeva N.V., Pritvorov A.P., Kolychev A.G., Shapovalov M.A. Opasnye prirodnye protsessy Severnogo Kavkaza. – Moskva: Feoriya, 2013. 319 s.
17. Kyul' E.V. Geoekologicheskie posledstviya skhoda snezhnykh lavin na territorii Kabardi-no-Balkarskoy Respubliki. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni kandidata geograficheskikh nauk. – Rostov-na-Donu: Izd-vo RGU, 2004. 225 s.
18. Kyul' E.V. Nekotorye rezul'taty issledovaniya transformatsii landshaftov Yuzhnogo Priel'brus'ya snezhnymi lavinami // Izvestiya KBNTs RAN, 2015. № 5. S. 61–69.
19. Seliverstov Yu.G., Sozaev S.Kh., Khar'kovets E.G., Turchaninova A.S., Glazovskaya T.G., Kli-menko E.S. Modelirovanie katastroficheskikh lavin v Priel'brus'ye // Doklady i vy-stupleniya XII Nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy prognozirovanie chrezvychaynykh situatsiy» 17–18 oktyabrya 2012 g.– Moskva: FKU Tsentр «Antistikhija» MChS Rossii, 2013. S. 246–251.
20. Metodicheskoe posobie po deshifirovaniyu aerofotosnimkov pri izuchenii lavin. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1980. 50 s.

