

Комплексная оценка лавинной опасности бассейна р. Паратунка (п-ов Камчатка)

¹ Озеров Алексей Юрьевич, <https://orcid.org/0000-0002-6296-4441>, ozеров@kscnet.ru

² Боброва Дарья Андреевна, <https://orcid.org/0000-0002-5768-2677>, darya-kononova@yandex.ru

¹ Мельников Дмитрий Владимирович, <https://orcid.org/0000-0001-6882-3124>, dvmivs@gmail.com

¹ Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

² Специальное конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

Резюме

[PDF RUS](#)

[PDF ENG](#)

Полный текст

[PDF RUS](#)

Резюме. В статье представлена комплексная оценка лавинной опасности бассейна р. Паратунка (юго-восток Камчатки) – одного из наиболее лавиноопасных, но перспективных для развития горнолыжного туризма регионов полуострова. На основе статистического анализа архивных данных о сходах лавин за период 1947–2026 гг., характеристик рельефа, климата и снежного покрова, а также ГИС-моделирования выявлены основные закономерности лавинного режима. Установлено, что более 60 % разрушительных лавин формируются на склонах вулкана Вилучинский, где зафиксированы сходы объемом до 2 млн м³ и дальностью выброса свыше 5.5 км. С использованием метода взвешенного линейного суммирования (WLC) и четырех предикторов (крутизна склона, относительная высота, растительный покров, абсолютная высота) построена карта лавинной опасности. Верификация модели показала, что 53,9 % площади бассейна (812,3 км²; общая площадь – 1507 км²) относятся к лавиноопасным зонам, при этом доминируют участки высокой (22.9 %) и умеренной (16.8 %) опасности. 46.1 % территории классифицированы как зоны геоморфологического исключения (<15° и >60°). Разработанная карта фиксирует пространственное распределение потенциальных зон отрыва лавин и может служить научно-методической основой для планирования туристической инфраструктуры, оптимизации транспортных маршрутов и минимизации лавинных рисков.

Ключевые слова:

снежные лавины, лавинная опасность, бассейн реки Паратунка, Камчатка, ГИС-моделирование, взвешенное линейное суммирование, вулканические склоны

Для цитирования: Озеров А.Ю., Боброва Д.А., Мельников Д.В. Комплексная оценка лавинной опасности бассейна р. Паратунка (п-ов Камчатка). *Геосистемы переходных зон*, 2026, т. 10, № 3, с. 330–346.

<https://doi.org/10.30730/gtr.2026.10.3.330-346>; <https://www.elibrary.ru/arqoac>

For citation: A.Yu. Ozerov, D.A. Bobrova, D.V. Melnikov. Comprehensive assessment of avalanche hazard in the Paratunka river basin (Kamchatka peninsula). *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2026, vol. 10, No. 3, p. 330–346. (In Russ.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2026.10.3.330-346>; <https://www.elibrary.ru/arqoac>

Список литературы

1. Чепур А.А. История лавиноведения на Камчатке. В кн.: *Ветер веков в парусах России: материалы XX Крашенинниковских чтений, г. Петропавловск-Камчатский, 24-25 апреля, 2003*. Петропавловск-Камчатский: Камчатская обл. науч. б-ка, 2003, с. 135–138.
2. Виноградов В.Н. Снежные лавины на Камчатке. *Вопросы географии Камчатки*. 1965, 3:43–48.
3. Тушинский Г.К. *Лавиноопасные районы Советского Союза*. М.: Изд-во МГУ, 1970, 200 с.
4. *Кадастр лавин СССР*. Т. 20. Л.: Гидрометеиздат, 1986, 1988, 1991.
5. Шайхутдинов Р.Ш. *Особенности условий лавинообразования на Камчатке*. Л.: Гидрометеиздат, 1987, с. 398–404. (Труды Второго Всесоюзного совещания по лавинам).
6. Шайхутдинов Р.Ш. *О возможности защиты г. Петропавловска-Камчатского от снежных лавин*. Л.: Гидрометеиздат, 1989, с. 28–33. (Труды Третьего Всесоюзного совещания по лавинам).
7. Шайхутдинов Р.Ш. О снежных лавинах Камчатки. Нальчик: ВГИ, 2012, с. 60–67. (Труды Высокогорного геофизического института; вып. 97).

8. Мягков С.М. (ред.), Канаев Л.А. (ред). *География лавин*. М.: Изд-во МГУ, 1992, 332 с.
9. Котляков В.М. (ред.). *Атлас снежно-ледовых ресурсов мира*. М.: Изд-во РАН, 1997, т. 1. 392 с. EDN: YLUUXL
10. Гинзбург Н.А., Турчанинова А.С. Проблема лавинной безопасности г. Петропавловска-Камчатского. В кн.: *Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации*. Москва: Геомаркетинг, 2022, с. 222–227. EDN: HXHDJB
11. Michael E.A., Samanta S. Landslide vulnerability mapping (LVM) using weighted linear combination (WLC) model through remote sensing and GIS techniques. *Modeling Earth Systems and Environment*. 2016,2(2):1–14. <https://doi.org/10.1007/s40808-016-0141-7>
12. Malczewski J. On the use of weighted linear combination method in GIS: Common and best practice approaches. *Transactions in GIS*. 2002,4(1):5–22. <https://doi.org/10.1111/1467-9671.00035>
13. Malczewski J. *GIS and multicriteria decision analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1999, 392 p.
14. Маркин В. На «полюсе снежности». *Наука и жизнь*. М.: Изд-во «Правда», 1981, №8: 33-40.
15. Кондратюк В.И. *Климат Камчатки*. М.: Гидрометеиздат, 1974, 202 с.
16. Виноградов В.Н., Ходаков В.Г. Итоги и перспективы исследования географии снежного покрова Камчатки. *Гляциологические исследования*. 1976,25:5–12.
17. Муравьев Я.Д. Снежный покров горных районах Камчатки. *Вопросы географии Камчатки*. 1985,9: 30–41. URL: <http://repo.kscnet.ru/id/eprint/2118> (дата обращения 14.04.2026 г.).
18. Pierson T.C., Janda R.J. Volcanic mixed avalanches: A distinct eruption-triggered mass-flow process at snow-clad volcanoes. *Geological Society of America Bulletin*. 1994,106(10):1351–1358.
19. Waitt R.B. Jr., Pierson T.C., Macleod N.S., Janda R.J., Voight B., Holcomb R.T. Eruption-triggered avalanche, flood, and lahar at Mount St. Helens – effects of winter snowpack. *Science*. 1983,221(4618):1394–1397.
20. Казаков Н.А., Генсировский Ю.В., Жируев С.П. 2018. Литолого-стратиграфические комплексы снежного покрова. *Криосфера Земли*, XXII (1): 72–93. [https://doi.org/10.21782/KZ1560-7496-2018-1\(72-93\)](https://doi.org/10.21782/KZ1560-7496-2018-1(72-93))
21. Казаков Н.А. О формировании снежных лавин в лесу. *Материалы гляциологических исследований*. 2007,102:192–196.
22. Васьковского М.Г. (ред). *Ресурсы поверхностных вод СССР. Камчатка*. Л.: Гидрометеиздат, 1973, т. 20. 366 с.