

**Исследование лавинной деятельности на хребтах Гиссаро-Алая в сезоне 2023/24 при помощи радиолокационных снимков Sentinel-1**

**Научный руководитель – Петраков Дмитрий Александрович**

***Кисляк Ульяна Андреевна***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра криолитологии и гляциологии, Москва, Россия

*E-mail: usya15@gmail.com*

Применение радиолокационных снимков позволяет проводить мониторинг лавинной деятельности в труднодоступных горных районах, где не проводятся регулярные полевые наблюдения. Использование оптических снимков для получения данных о лавинной деятельности в таких районах ограничено в связи с климатическими особенностями, такими как повышенная облачность в период лавинной активности. Гиссаро-Алай является удаленной горной системой, которая отличается высокой лавинной активностью [2]. Именно поэтому исследование лавинной деятельности здесь является важным вопросом, касающимся обеспечения безопасности людей.

Радарные данные спутниковой системы Sentinel-1 пригодны для регулярного космического мониторинга лавинной активности вне зависимости от условий видимости и освещенности [3]. В докладе освещается методика обработки радиолокационных снимков спутника Sentinel-1, которая была автоматизирована при помощи написанных на языках программирования JavaScript и Python скриптов, а также приводятся результаты автоматизированного дешифрирования лавинных отложений с применением методов машинного обучения – пространственные особенности лавинообразования: распределение лавинных отложений по высоте, экспозиции и крутизне склонов на Зеравшанском, Гиссарском, Туркестанском и Алайском хребтах в сезоне 2023/24 гг.

Согласно полученным данным, больше всего лавин было зафиксировано на Алайском хребте (1898), несколько меньше – на Гиссарском (1371) и Зеравшанском (560) хребтах, а меньше всего – на Туркестанском хребте (256), что обусловлено климатическими и орографическими особенностями горной страны. С учётом климатических особенностей региона большинство лавин в Гиссаро-Алае сходят в весенний период [1]. Вкупе с предрасположенностью радиолокатора к обнаружению отложений мокрых лавин, которые чаще всего и сходят в весенний период, более 65% зафиксированных в сезоне 2023/24 гг. лавин приходилось на март-апрель. Анализ цифровой модели рельефа FABDEM показал, что основная часть лавин наблюдалась на высотах от 2800 до 3400 метров, что примерно соответствует расположению сезонной снеговой линии. Более половины всех зарегистрированных лавин сошли с южных и юго-восточных склонов, что объясняется их подветренным положением и эффектом радиолокационной тени, приходящейся в основном на склоны северо-западной экспозиции. Большинство лавинных отложений было обнаружено на склонах с углами наклона от 20° до 34°. Это значение несколько превышает типичные для зоны аккумуляции уклоны 0–20°. Подобная особенность может быть обусловлена обилием крутостенных склонов хребтов Гиссаро-Алая, а также относительно небольшими объемами лавин, которые останавливались на достаточно крутых участках склонов.

**Источники и литература**

- 1) Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Ред. В.М. Котляков. М.: Институт географии РАН, НПП «Картография», 1997. 392 с.

- 2) География лавин /Под ред. С.М.Мягкова, Л.А.Канаева — М.,изд-во МГУ, 1992.
- 3) Eckerstorfer M., Grahn J. Snow avalanche detection using Sentinel-1 in Langtang, Nepal. — 2021.