

## РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ ГОЛОЦЕНОВЫХ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ В НИЗКОГОРЬЯХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

<sup>1</sup>Рудинская А.И., <sup>1</sup>Беляев Ю.Р., <sup>1</sup>Гаранкина Е.В., <sup>1</sup>Беляев В.Р., <sup>1</sup>Гуринов А.Л.  
<sup>1</sup>МГУ имени М.В.Ломоносова

Установлены типичные формы селевого рельефа, характерные для разных морфодинамических зон селевых бассейнов Хибинских и Ловозерских тундр. Получены свидетельства изменения типов селевых процессов и степени их воздействия на рельеф горных долин в течение голоцена.

Ключевые слова: *селевые потоки, водоснежные потоки, селевой бассейн, Кольский полуостров, Хибинские и Ловозерские тундры*

Селевые потоки – временные горные русловые потоки, характеризующиеся высоким содержанием твердого материала и резким подъемом уровня; как правило, состоят из воды и продуктов разрушения горных пород и характеризуются внезапным возникновением и быстрым и кратковременным движением [Флейшман, 1978]. Все этапы селевого процесса - зарождение потока, транзит вещества и разгрузка потока – осуществляются в пределах селевого бассейна. Типичный селевой бассейн подразделяется на следующие морфодинамические зоны: область питания, выводной канал (зону транзита) и конус выноса (зону аккумуляции). По морфологии селевые бассейны подразделяются на русловые (долинные) и склоновые [Перов, 2012].

Низкогорные массивы Кольского полуострова в соответствии с районированием территории Российской Федерации [Perov et al., 2017] относятся к зоне развития водоснежных потоков. Их интенсивность оценивается как средняя - сходы значимых селевых потоков с дальностью выброса материала до первых километров здесь происходят примерно раз в 30 лет, хотя их частота может значительно различаться в пределах соседних бассейнов. Меньшие по размерам водоснежные потоки формируются существенно чаще. Селевая масса представлена смесью комков и зерен снега с водой, а свежие отложения - спрессованным мокрым снегом комковатой текстуры или минерально-фирновой массой с включением щебня и крупных обломков; обломочный материал составляет 5–10% объема [Божинский и др., 2001].

В ходе изучения спутниковых изображений территории и полевого обследования двух массивов – Хибинских и Ловозерских тундр – были установлены типовые формы рельефа, соответствующие каждой морфодинамической зоне селевого бассейна. Селевые очаги главным образом представлены водосборными воронками (Рис. 1, 2), лавинно-камнепадными желобами, участками с выпуклого перегиба продольного профиля водотоков и областями образования лавинных плотин. Зоны транзита (Рис. 3) представляют собой чередование V-образных врезов и участков русла с ящикообразным поперечным профилем. В днищах врезов располагаются линейно вытянутые гряды длиной первые десятки метров и высотой до 0,5-1 м, сложенные галечно-валунным материалом. На участках транзита русло может быть врезано не в коренные породы или ледниковые отложения, а в более древние селевые накопления, представленные плотно упакованной галечно-валунной толщей. В этом случае формируются селевые террасы (Рис. 4) – вытянутые вниз по долине выровненные площадки, полого (до 3-5°) наклоненные вдоль русла, шириной до 10 м и длиной десятки метров. Уступы этих террас зачастую обнажены, и имеют высоту около 1-1,5 м (максимум – до 3-4 м) над урезом современного русла и крутизну до отвесной. Во внутренних расширениях долин часто наблюдаются следы бокового заплеска – гряды обломков на бортах русла и поверхностях террас.

Зона аккумуляции на предгорных равнинах, как правило, представляет собой веерообразную в плане систему гряд и ложбин; в ее пределах друг на друга наложены селевые накопления разного возраста, образовавшиеся вследствие схода селевых потоков с разной транспортирующей способностью и с разным объемом вовлеченного материала. Гранулометрический состав отложений достаточно пестрый – это разноразмерный грубообломочный материал и песчано-гравийная смесь, залегающие в виде гряд и полос. В пределах таких конусов выноса сложным образом сочетаются как задернованные и уже поросшие деревьями гряды, так и еще неосвоенные растительностью формы. Более молодые формы в большинстве случаев «вложены» в более древние (Рис.5). Зоны селевой аккумуляции несут следы перестроек русла – последнее изгибается, обтекая навалы из обломков, дробится на рукава (Рис. 6). Наблюдаются многочисленные сухие протоки с валунной отмосткой в днище, присутствуют завальные плотины из бревен и крупных глыб. В ряде долин зона аккумуляции в нижнем течении может быть морфологически не выражена – вероятно, это связано с последующим размывом селевых отложений, которые могут отлагаться ниже по течению, уже подвергаясь аллювиальной сортировке.



Рис.1. Долина Шомйока: очаг в виде водосборной воронки, селевой врез и локальная внутриваловая зона аккумуляции

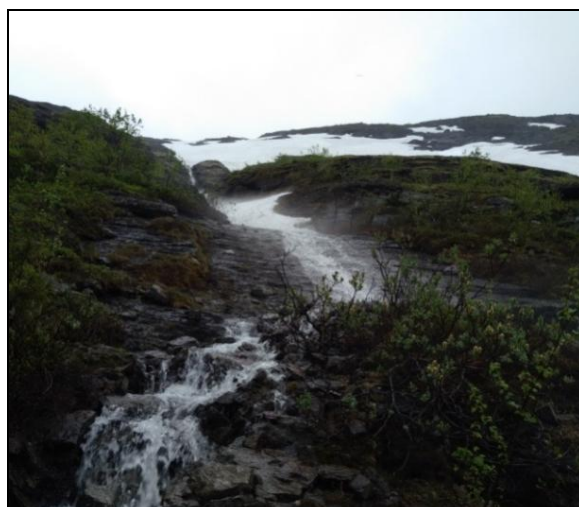


Рис. 2. Скальный лоток лавинно-водоснежного очага



Рис. 3. Донный врез на участке транзита в долине Сенгисйока



Рис. 4 Селевая терраса в днище долины Индичйока



Рис. 5. V-образный врез в ледниковые толщи у подножья Вудъяврчорра (Хибины). На переднем плане – селевой конус нескольких возрастных генераций.



Рис. 6. Фуркирующее селевое русло в долине Лявойока, Хибины

Установлено, что конусы выноса селевых бассейнов долинного класса образованы разновозрастными генерациями. Современные генерации локализованные главным образом в притальвежных зонах водотоков, в основном – в горной части долин. Более старые генерации расположены на примыкающих к массивам равнинах, имеют значительные площади и сложены материалом со значительно более высоким содержанием глинистой фракции, чем это характерно для отложений водоснежных потоков. Результаты радиоуглеродного датирования погребенных почв и оторфованных горизонтов в ключевых долинах Хибинских и Ловзерских тундрах позволило установить, что эти мощные селевые события происходили в голоценовое время (Рис. 7, 8). Вещественный состав отложений голоценовых потоков характеризуется значительно большей долей базального заполнения песчано-дресвяной смесью, чем это характерно для селевой смеси современных водоснежных потоков. Можно выделить несколько этапов развития селевых потоков низкогорий Кольского полуострова в послеледниковье. В первой половине голоцена в горных долинах развивались типичные селевые потоки с высокой долей мелкой фракции в селевой смеси, а очагами твердого питания селей в основном служили горные морены. Во второй половине голоцена преобладающим типом селевых явлений стали водоснежные потоки, а источником материала – главным образом склоновые и возникшие ранее селевые отложения.

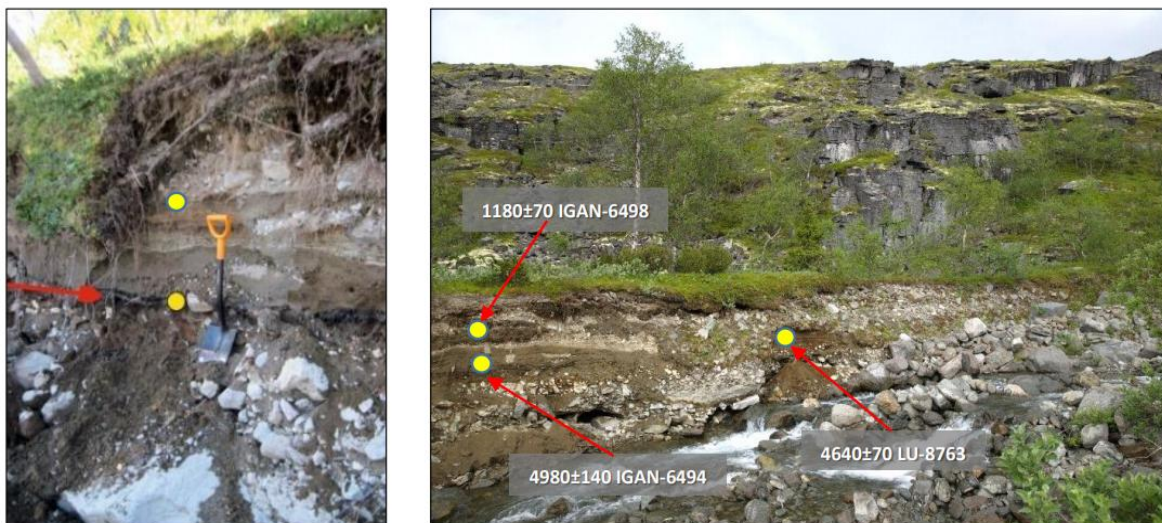


Рис. 7 Место отбора и датировки погребенных горизонтов в селевой террасе в среднем течении Сенгисйока (Ловозерски тундры)

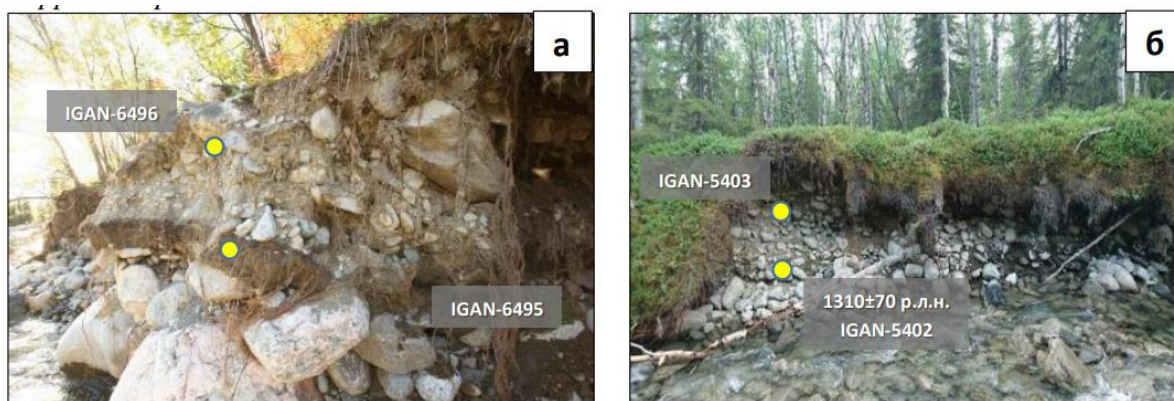


Рис. 8 Места отбора и датировки погребенных эмбриональных почв в селевых сериях в нижнем течении долин Сенгисйока (а) и Манепахкуая (б)

Работы выполнялись по теме госзадания АААА-А16-11632810089-5 при финансовой поддержке РФФИ по проекту №17-05-00630-а.

### ЛИТЕРАТУРА

Божинский А.Н., Перов В.Ф., Евтеев А.О. и др. Водоснежные потоки Хибин. М.: Географический факультет МГУ, 2001. 167 с.

Перов В.Ф. Селеведение. М.: Изд-во МГУ, 2012. 274 с.

Флейшман С. М. Сели. Л., Гидрометеиздат, 1978. 312 с.

Perov V., Chernomorets S., Budarina O., Savernyuk E., Leontyeva T. [Debris flow hazards for mountain regions of Russia: regional features and key events](#) // Natural Hazards. 2017. Vol. 88. №. 1. P. 199–235.

### THE RELIEF-FORMING ROLE OF THE HOLOCENE DEBRIS FLOWS IN THE LOW MOUNTAINS OF THE KOLA PENINSULA

<sup>1</sup>Rudinskaya A.I., <sup>1</sup>Belyaev Y.R., <sup>1</sup>Garankina E.V., <sup>1</sup>Belyaev V.R., <sup>1</sup>Gurinov A.L.

<sup>1</sup>MSU Lomonosov

We established the connection between the debris flow relief and the morphodynamic zone of the debris flow basins in the Khibiny and the Lovozerskiye Tundry. ence The type of the debris flow process and its impact on the mountain valleys' relief changed during the Holocene.

Keywords: *debris flows, slushflows, debris flow basin, Kola Peninsula, the Khibiny, the Lovozerskiye Tundry*