

Влияние снежных лавин на формирование стока рек Центрального Сахалина

Ю.В. Генсировский, О.В. Иванова, Д.А. Кононова

Сахалинский филиал Дальневосточного геологического института ДВО РАН, Южно-Сахалинск

Статья поступила в редакцию 15 октября 2006 г.
Представлена членом редколлегии Н.И. Осокиным

На примере рек Пиленги и Красной выявлены условия, при которых лавинные снежники оказывают регулирующее влияние на речной сток.

Введение

Влияние лавин и лавинных снежников на водность рек в литературе освещено достаточно хорошо. Однако в ней главным образом рассматриваются реки, которые имеют истоки в высокогорье и питаются в основном ледниковыми и снеговыми талыми водами. Для среднегорья и низкогорья о. Сахалин, где снежный покров держится около 9 месяцев, этот вопрос не исследован. Вместе с тем, суммарный объем лавинных снежников, например, в Восточно-Сахалинских горах может достигать десятков миллионов кубических метров. Только в районе лесовозной автодороги поселок Ясное — Чамгинский перевал — поселок Загорный, проходящей через бассейны рек

Тынь и Чамгу, в зимы со средней лавинной активностью суммарный объем вынесенного лавинами снега составляет 820 тыс. м³, а максимальный объем перенесенного — около 5 млн м³. Лавинные снежники перекрывают верховья всех рек Восточно-Сахалинских гор. Иногда на протяжении нескольких сотен метров лавинные отложения имеют форму русла водотока и сливаются в единую систему лавинных снежников, выпадающих в основной снежник.

Столь значительное перераспределение снегозапасов в бассейнах рек не может не сказываться на водности рек в течение года. Описанные снежники в значительной степени определяют водный режим крупнейших рек Сахалина, к которым относятся

Таблица 1
Характеристики лавинных комплексов и метеорологические факторы лавинообразования в бассейнах рек Пиленги и Красной

Бассейн реки	Геоморфологическая структура	Характеристика лавиносборов			Группы ландшафтов (ряд высотной поясности)	Метеорологические факторы лавинообразования				Максимальная толщина лавинных отложений
		преобладающий тип	средняя площадь, га	густота сети, ед./км ²		сумма твердых осадков за сезон, мм ср./макс	продолжительность залегания снежного покрова, сут.	максимальная сумма осадков за снегопад, мм		
Пиленга	наиболее высокий, сильно расчлененный горный рельеф с поверхностями выравнивания, абсолютная высота 1000—1600 м	лоток	20	5—8	гольцы с верещатниками на горно-тундровых почвах	<u>1100</u> 1500	242	400	3,0	
Пиленга Красная	горы с поверхностями выравнивания и крутосклонными грядами; долины рек V-образные; абсолютная высота 400—900 м	лоток	2—9	2—10	грядовое низкогорье с каменноберезовыми лесами на горно-лесных кислых почвах	<u>600</u> 900	220	250	5,0	
Пиленга Красная	низкие и средневысотные горы, сильно расчлененные эрозией с относительно мягкими формами вершин и склонов; долины рек V- и корытообразные; высота 200—600 м	лоток	1—3	3—6	грядовое низкогорье с темнохвойными и зеленомошными и травяными лесами на горных и буро-таежных слабоподзоленных почвах	<u>500</u> 800	210	150	4,0	
Пиленга Красная	внутригорные впадины тектонического происхождения, холмисто-волнистые наклонные равнины и предгорные шлейфы с пологими склонами; высота <200 м	желоб	0,1—0,4	3—5	пологосклонное низкогорье с лишайниковыми лесами и кедровым стлаником на подзолистых почвах	<u>300</u> 400	200	150	3,0	

Основные гидрологические характеристики и некоторые показатели лавиноопасности территории бассейнов рек Пиленги и Красной

Название водотока	Длина, км	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Средний уклон водосбора, ‰	Густота русловой сети, км/км ²	Лесистость, %	Заболоченность, %	Степень пораженности территории лавинами, ед/км ²	Длина реки в лавиноопасной зоне, км	Площадь территории, пораженной лавинными процессами, %	Среднегодовой слой стока, мм	Средний слой стока за половодье, мм	Максимальный слой стока за половодье, мм
Пиленга	60	440	420	260	1,2	95	0	7	41	91	673	358	521
Красная	42	285	260	80	0,68	70	20	2	12	6	173	119	135

Тынь, Поронай, Набиль, Лангери и их притоки. До настоящего времени эта проблема не рассматривалась по причине малой изученности территории. Однако, в связи с развитием нефтегазовых разработок в последние годы осваиваются все большие площади; поэтому изучение влияния лавинных снежников на гидрологический режим водотоков становится все более актуальным.

Результаты исследований

Оценка влияния снежных лавин на формирование и распределение стока за год — трудная задача. Сложность ее решения заключается в выборе репрезентативного участка, где одновременно велись бы наблюдения за снегом, лавинами и стоком. По этим соображениям были выбраны реки Пиленга и Красная. Обе они относятся к одному гидрологическому району и берут начало в одной горной системе, а также сопоставимы по площади водосбора. Для обеих рек имеются довольно длинные ряды наблюдений за стоком, и в этом же районе наблюдения за снежным покровом и лавинами выполнялись с 1980 по 1995 г. вблизи названной лесовозной автодороги (табл. 1). С 1982 по 1995 г. с 1 октября по 31 мая проводились круглосуточные измерения параметров снежного покрова и метеорологических факторов лавинообразования [1].

Исследуемый район находится в средне-сахалинской горной климатической области в пределах двух климатических районов. Особенности климата здесь в основном определяются рельефом. Характерна холодная многоснежная зима и умеренно теплое лето. Осадки распределены по территории неравномерно, и их количество зависит от высоты и экспозиции склонов.

Реки Пиленга и Красная берут свое начало на западном склоне Набильского хребта Восточно-Сахалинских гор и относятся к притокам первого порядка р. Тынь. Исток р. Пиленга находится на склонах горы Лопатина (1609 м). Ее бассейн вытянут в субмеридиональном направлении, с запада на восток, и в нем можно выделить три части: горную — район расчлененных гор с гребневидными и крутосклонными грядами и узкими глубоко врезаемыми долинами, для которого характерен альпийский рельеф; глубина расчленения склонов достигает 800–1000 м. Долины реки и боковых притоков узкие, V-образные, в верх-

нем течении каньонообразные с водопадами и порогами [1]. В предгорной части высоты изменяются от 200 до 600 м, а равнинная область с высотными отметками до 200 м занимает приустьевую часть. Пораженность горной территории бассейна лавинными процессами составляет 90% (рис. 1). Река Красная находится несколько южнее. Ее исток расположен в Набильском хребте на высоте 800 м. В пределах водосборного бассейна горная территория занимает всего 6%. Падение высоты водосбора от истока до выхода реки на равнину составляет 460 м. Основные гидрографические характеристики приведены в табл. 2.

Максимум снегонакопления в рассматриваемом районе, как правило, приходится на третью декаду марта — первую декаду апреля, когда толщина снежного покрова нередко достигает 4 м (табл. 3). Среднеголетняя сумма твердых осадков за зиму (октябрь — май) составляет 777 мм. В то же время максимальная сумма осадков в зиму 1990/91 г. достигала 1183 мм [1].

Морфологией лавиносборов и характеристиками снежного покрова определяется характерная особенность распределения лавинных отложений. В исследуемом районе лавиносборы лоткового типа отличаются глубоко врезаемыми лотками. Днища долин основных водотоков, в которых происходит разгрузка лавин, узкие, V-образные. В результате в зоне аккумуляции лавинный поток не расплывается как на Северном Кавказе и в Хибирах, конусы выноса лавин даже малых объемов имеют значительную толщину. Так, в Восточно-Сахалинских горах конус выноса лавины свежеснежного снега при ее объеме 100–150 м³ может достигать 3 м. В отдельные

Таблица 3

Даты начала и окончания половодья на реках Пиленга и Красная				
Год	Пиленга		Красная	
	начало	окончание	начало	окончание
1984	27.04	02.07	28.04	02.07
1983	19.04	30.06	22.04	29.06
1982	23.04	30.06	21.04	01.07
1981	20.04	06.07	25.04	22.06
1980	27.04	05.07	29.04	04.07

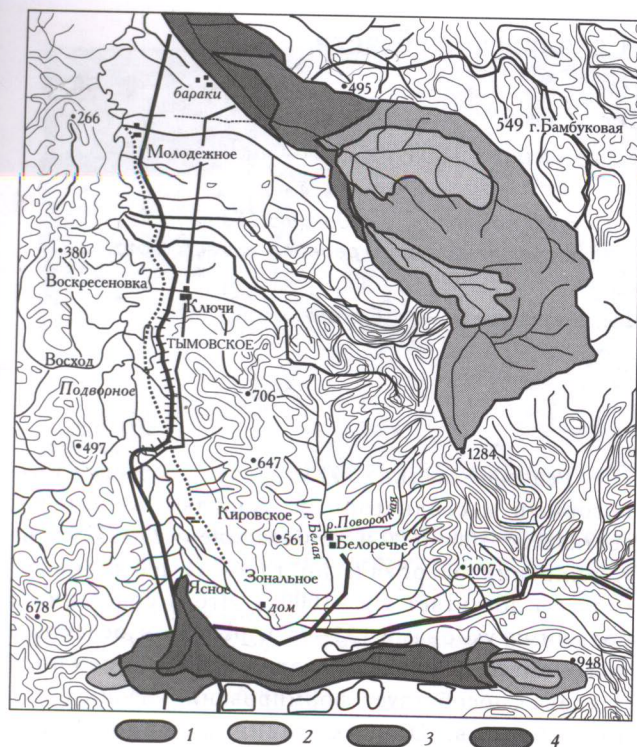


Рис. 1. Карта-схема бассейнов рек Пиленги и Красной. Пораженность лавинными процессами: 1 — значительная, 2 — средняя, 3 — незначительная, 4 — равнинные территории

Fig. 1. Schematic map of Pilenga and Krasnaya River basins. Avalanche affect: 1 — strong, 2 — moderate, 3 — minor, 4 — even land

годы количество выпавших осадков, толщина снежного покрова и число сошедших лавин могут превышать среднемноголетние значения в 2–3 раза [1].

Заключение

Рассматривая полученные совмещенные гидрографы стока для рек Пиленги и Красной в половодье, можно сделать вывод, что наиболее заметное регулирующее влияние на сток (при прочих равных условиях) лавинные снежники оказывают в маловодный год со слабой лавинной активностью (рис. 2). Гидрограф стока такого года для р. Пиленги имеет вид плавной кривой со сглаженной вершиной, т.е. таяние снежников происходит равномерно, не вызывая резких падений уровня и расходов воды во времени. В то же время гидрограф р. Красной хорошо отражает воздействие таяния долинного снега резким пиком и далее резким падением стока, т.е. его регулирование отсутствует несмотря на то, что 20% площади бассейна занято болотами.

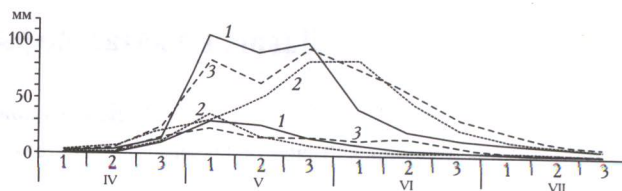


Рис. 2. Совмещенный график слоев стока за средний (1), маловодный (2) и многоводный (3) годы в период половодья на реках Пиленге (вверху) и Красной (внизу)

Fig. 2. Combine chart of runoff depth in average (1), low-water (2), and high-water (3) years in high-water season on Pilenga River (upper) and Krasnaya River (lower)

Менее отчетливо для р. Пиленги выражено регулирующее влияние лавинных снежников в средний по водности, но лавиноактивный год, однако и в этом случае оно все же прослеживается, что выражается в достаточно сглаженном межпиковом ходе половодья при прохождении его первой (долинный снег) и второй (снег горной части бассейна) волн. В данном случае резкое падение стока половодья в середине третьей декады мая означает, что лавины перенесли до 15% общих снегозапасов в нижележащие высотные зоны бассейна реки, где происходило их интенсивное таяние в течение мая (см. рис. 2). Наименьшее регулирующее влияние на сток оказывают лавины в многоводный год со средней лавинной активностью.

Таким образом, регулирующее влияние лавинных снежников на сток весеннего половодья на реках центральной части о. Сахалин выражено достаточно ярко. Однако при анализе гидрографа стока за год это не прослеживается отчетливо, может быть потому, что гидрологические посты находятся в приустьевых частях водотоков, довольно далеко от выхода рек из гор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Древило М.С., Жируев С.П., Окопный В.И. и др. Мониторинг снежного покрова о. Сахалин. — МГИ, вып. 89, 2000, с. 89–94.

SUMMARY

Regulating role of avalanche snow patches on spring high water runoff in Central Sakhalin is clearly detected. Considering combined hydrographs of Pilenga and Krasnaya Rivers shows that the regulating effect of avalanche snow-patches on runoff is most clear in low-water years with low avalanche activity.