



Гидрометеорологические условия периодов массового селеобразования на о. Сахалин

Ю.В. Генсиоровский, Н.А. Казаков, С.В. Рыбальченко

*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Сахалинский филиал,
лаборатория лавинных и селевых процессов, Южно-Сахалинск, Россия*

Hydrometeorological conditions of the periods of mass debris-flow occurrence on Sakhalin Island

Y.V. Gensiorovskiy, N.A. Kazakov, S.V. Rybalchenko

*Far East Geological Institute of Far East Branch of Russian Academy of Sciences,
Sakhalin Department, Laboratory of Avalanches & Debris-Flows Processes, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia*

Рассматривается влияние максимальных значений выпавших жидких осадков на процесс формирования периодов массового селеобразования на острове Сахалин.

We examine the influence of the maximum values of liquid precipitation on the process of the formation of periods of mass debris-flows occurrence on Sakhalin Island.

1 Введение

Важнейшим фактором, определяющим интенсивность развития селевых процессов в низкогорье о. Сахалина, является количество и интенсивность осадков выпадающих на территории. Вопросу влияния жидких осадков на формирование селей в низкогорье Сахалина был посвящен ряд работ (Бударина и др., 1987; Перов, 1989; Казаков и Жукова, 1988, 1990). Однако, мы придерживаемся взгляда, отраженного в работах (Казаков и Минервин, 2000; Казаков и Генсиоровский, 2007), где гидрометеорологические факторы селеобразования рассматриваются как подчиненные, а главенствующую роль играют факторы геологические.

2 Рассмотрение проблемы

Атмосферные осадки, выпадающие на территории острова, являются результатом активной циклонической деятельности. Годовые суммы осадков в днищах долин и на морском побережье в южных районах колеблются в пределах 800-1100 мм (в горах средние значения сумм выпавших осадков в зависимости от высотной зоны составляют 1500-2000 мм и в отдельные годы могут превышать 3000 мм). Это хорошо видно на сравнительном графике многолетнего хода осадков, приведенного на рис. 1.

В теплый период выпадает 65-80% годовой нормы. Суммы осадков по данным гидрометеорологической станции (ГМС) в потенциально селеопасный период (июнь-октябрь) в среднем составляют 300-600 мм, в максимуме достигая 1100 мм. Надо отметить следующее, что подавляющая часть наблюдательной сети Росгидромета расположена вдоль побережий, либо в днищах речных долин острова. В таблице 1 приводится процентное соотношение распределения ГМС и гидрологических постов (ГП) по высотам на территории острова (Генсиоровский и Казаков, 2007).

В условиях когда, $\frac{3}{4}$ территории занято горами, с абсолютными отметками 350-1600 м. использование только данных об осадках, полученных на ГМС, приводит к недоучету параметров гидрометеорологических явлений, данные их наблюдений не могут использоваться для составления селевого прогноза.

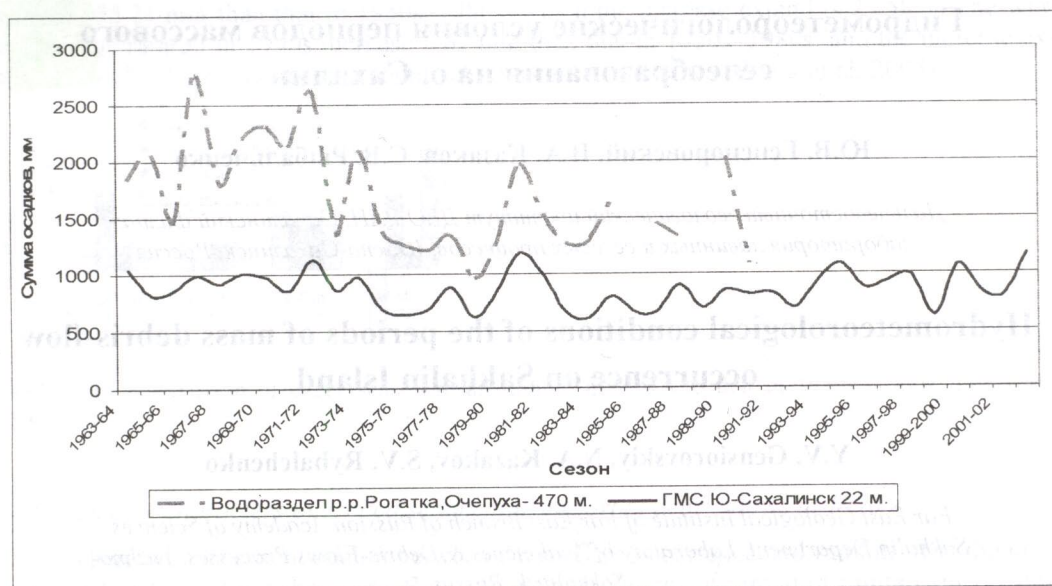


Рис.1. Сравнительный график хода осадков по гидрометеорологической станции Южно-Сахалинск и суммарному осадкомеру, находившемуся на водоразделе рек Рогатка и Очепуха в окрестностях г. Южно-Сахалинска.

Таблица 1. Процентное соотношение расположения ГМС и ГП по высотам на территории Сахалина.

Диапазон высот, абс. м.	% от общего количества ГМС и ГП
0-50	77,7
50-100	9,6
100-200	11,7
>200	1

Например, такая ситуация сложилась в районе г. Макарова в период массового селеобразования в начале сентября 1992 г, поскольку ГМС расположена на морской террасе (абсолютная высота 38 м), в зоне разгрузки селевых отложений, а водоразделы селевых бассейнов находятся в отметках 300-500 м, то осадки, выпавшие в районе станции значительно отличались от осадков выпавших в приводораздельной части бассейнов.

В конце лета и начале осени наблюдаются выходы глубоких циклонов и тайфунов, приносящих ливневые дожди. За сутки возможно выпадение 1-2 месячных норм осадков. Так в г. Долинск в сентябре 1947 г. за сутки выпало 222 мм осадков, при месячной норме 120 мм. Максимальные суточные количества осадков от дождя приведены на рисунке 2.

Как видно из приведенного рисунка, суточные максимумы осадков могут превышать 200 мм. Селеобразующая сумма осадков на острове Сахалин превышает 50 мм при интенсивности осадков 30-50 мм/сутки (Казаков и Минервин, 2000). Однако, в случае предшествующего увлажнения пород в селевом массиве, селевые процессы развиваются при выпадении 10-20 мм осадков в течение суток.

Совпадение суточных максимумов осадков (приведены максимальные суточные осадки от дождя превышающие 70 мм) по нескольким станциям, одновременно указывает периоды массового селеформирования на большей части территории о. Сахалин. Рассмотрим наиболее показательные случаи массового формирования селей.

Данные периоды, как правило, отмечаются со второй половины июля до середины октября и связаны с прохождением глубоких циклонов, сопровождающихся выпадением обильных осадков (более 50 мм/сутки) при их большой интенсивности. Однако необходимо обязательное условие – накопление в селевых очагах критического объема потенциального селевого массива (ПСМ). Критическая толщина ПСМ составляет 0,5-1,0 м (Казаков и Минервин, 2000).

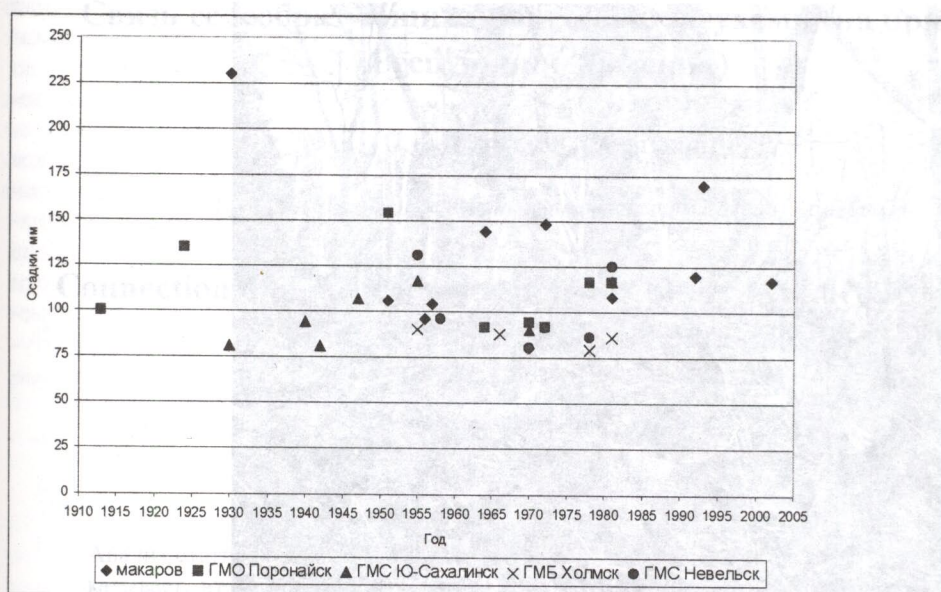


Рис. 2. Суточные максимумы осадков от дождя по ГМС в селеопасных районах за период 1913-2003 г.г.

Циклон, прошедший над территорией Сахалинской области 18-19.09.1970 охватил большую территорию острова. Суточные максимумы осадков составили в районах селеобразования: ГМС Макаров – 80 мм, ГМС Невельск – 80 мм, в горах юга (снеголавинная станция Перевал, абс. высота 300 м) за 12 часов выпало 121 мм. Выпадение такого количества осадков привело к массовому селеобразованию в Невельском, Холмском, Макаровском районах Сахалинской области.

Следующий рассматриваемый период сентябрь–октябрь 1972 года, когда прохождение ряда циклонов привело к выпадению значительного количества осадков, увлажнению территории и вызвало массовый сход селей в вышеперечисленных районах. Суточные максимумы осадков составили: ГМС Макаров – 148 мм, ГМС Невельск – 91 мм, ГМС Южно-Сахалинск – 68 мм (за 9 часов). В горах юга (снеголавинная станция Перевал) за 12 часов выпало 121 мм.

Еще один период массового формирования селей охвативший большую часть острова – август 1978 года. Суточные максимумы колебались от 76 мм (гидрометеорологическое бюро Холмск) до 116 мм (гидрометеорологическая обсерватория Поронайск), в горах острова интенсивность осадков была еще выше (снеголавинная станция Перевал) – 40 мм за 3 часа. При прохождении тайфунов «Оджин» и «Филлис» 2–7 августа 1981 г. сумма осадков на ГМС «Южно-Сахалинск» (абс. высота 22 м) составила 220 мм. За тот же период в Сусунайском хребте по данным суммарных осадкомеров в интервале абсолютных отметок от 400 до 600 м суммы осадков составили более 1200 мм.

Во всех вышеперечисленных периодах селеобразования, выпавшие осадки обуславливали активное образование селевых потоков.

Однако не всегда выпадение значительного количества осадков приводит к массовому сходу селей. Так, в сентябре 1982 года, при прохождении циклона суточное количество осадков по ГМС Макаров составило 124 мм. Расход воды по р. Макарова составил $850 \text{ м}^3/\text{с}$, данный расход по своей величине, является вторым за весь период наблюдений и уступает только катастрофическому расходу воды $1722 \text{ м}^3/\text{с}$ (август 1981 года). Но массового селеформирования в районе отмечено не было. Это обусловлено тем, что годом ранее, после прохождения тайфуна «Филлис», сошедшие селевые потоки полностью очистили селевые очаги от потенциальных селевых массивов накопления. То есть отсутствовало обязательное условие схода селей в низкорельефной о. Сахалина – критический объем материала в селевых очагах.



Рис.3. Селевые отложения толщиной до 2,5 м (бассейн р. Рогатка). Фото Труш А.А.

3. Заключение

1. Суммы осадков в Центральных и Южных районах Сахалина (в долинах и на морских побережьях) в потенциально селеопасный период (июнь-октябрь) в среднем составляют 300-600 мм, в максимуме достигая 1100 мм. В горных частях острова за явление может выпасть (в зависимости от высоты места) более 1200 мм осадков.
2. В горах острова интенсивность осадков может составлять более 40 мм/ч. При прохождении тайфунов разница между осадками, отмечаемыми за явление в прибрежной, долиненной частях острова и осадками в горах может составлять 1000 мм, за явление.
3. Селеобразующая сумма осадков на острове Сахалин превышает 50 мм при интенсивности осадков 20-50 мм/сутки.
4. Для массового селеформирования необходимо накопление в селевых очагах критического объема потенциального селевого массива толщиной 0,5-1,0 м.

Список литературы

- Бударина О.И., Перов В.Ф., Сидорова Т.Л. Селевые явления о. Сахалин. – Вестник Московского ун-та, сер. 5, география, № 3, 1987, с. 76–81.
- Генсиоровский Ю.В., Казаков Н.А. Недоучет осадков в низкогорье о. Сахалина как причина занижения расчетных параметров сооружений при проектировании и строительстве. – Геориск, № 1, 2007, с. 58–60.
- Казаков Н.А., Генсиоровский Ю.В. Катастрофические селевые потоки в низкогорье о. Сахалина и их опасность для магистральных трубопроводов (на примере «Сахалин-2»). – Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Сборник материалов VII научно-практической конференции. Москва: «Антистихия», 2007, с. 34–35.
- Казаков Н.А., Жукова З.И. Районирование о. Сахалин по степени проявления селевой деятельности. – Труды Гидрометцентра Сахалинского УГМС. Региональные исследования. Южно-Сахалинск, 1988, с. 131–137.
- Казаков Н.А., Жукова З.И. Условия формирования селевых паводков в малых водотоках. – Природные катастрофы и стихийные бедствия в Дальневосточном регионе, т. 2, Владивосток: ДВО АН СССР, 1990, с. 394–400.
- Казаков Н.А., Минервин И.Г. Селевые процессы на о. Сахалин. – Прикладная геоэкология, чрезвычайные ситуации и земельный кадастр. Вып. 4, Москва: Полтекс, 2000, с. 35–38.
- Перов В.Ф. Селевые явления на территории СССР. Москва: ВИНТИ, 1989, 148 с.