

# **DEBRIS FLOWS: Disasters, Risk, Forecast, Protection**

---

Proceedings  
of the 5<sup>th</sup> International Conference

Tbilisi, Georgia, 1-5 October 2018



Editors  
S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili

---

Publishing House “Universal”  
Tbilisi 2018

# **СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ: катастрофы, риск, прогноз, защита**

---

Труды  
5-й Международной конференции

Тбилиси, Грузия, 1-5 октября 2018 г.



Ответственные редакторы  
С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили

---

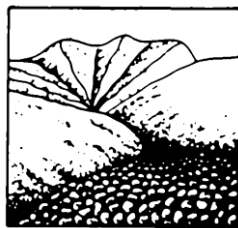
Издательство Универсал  
Тбилиси 2018

# ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა

---

მე-5 საერთაშორისო კონფერენციის  
მასალები

თბილისი, საქართველო, 1-5 ოქტომბერი, 2018



რედაქტორები  
ს.ს. ჩერნომორეც, გ.ვ. გავარდაშვილი

---

გამომცემლობა "უნივერსალი"  
თბილისი 2018

УДК 551.311.8  
ББК 26.823

**Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита.** Труды 5-й Международной конференции. Тбилиси, Грузия, 1-5 октября 2018 г. – Отв. ред. С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили. – Тбилиси: Универсал, 2018, 671 с.

**Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection.** Proceedings of the 5th International Conference. Tbilisi, Georgia, 1-5 October 2018. – Ed. by S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili. – Tbilisi: Publishing House “Universal”, 2018, 671 p.

**ღვარცოფები: კატასტროფები, რისკი, პროგნოზი, დაცვა.** მე-5 საერთაშორისო კონფერენციის მასალები. თბილისი, საქართველო, 1–5 ოქტომბერი, 2018. გამომცემლობა "უნივერსალი", თბილისი 2018, 671 გვ. პასუხისმგებელი რედაქტორები ს.ს. ჩერნომორეც, გ.ვ. გავარდაშვილი.

Ответственные редакторы С.С. Черноморец, Г.В. Гавардашвили  
Edited by S.S. Chernomorets, G.V. Gavardashvili

Верстка: С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева, Е.А. Савернюк  
Page-proofs: S.S. Chernomorets, K.S. Viskhadzhieva, E.A. Savernyuk

При создании логотипа конференции использован рисунок из книги С.М. Флейшмана «Селевые потоки» (Москва: Географгиз, 1951, с. 51).  
Conference logo is based on a figure from S.M. Fleishman’s book on Debris Flows (Moscow: Geografiz, 1951, p. 51).

ISBN 978-9941-26-283-8

© Селевая ассоциация  
© Институт водного хозяйства им. Ц. Мирцхулава  
Грузинского технического университета

© Debris Flow Association  
© Ts. Mirtskhulava Water Management Institute  
of Georgian Technical University

© ღვარცოფების ასოციაცია  
© საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის  
ც. მირცხულავას სახელობის წყალთა  
მეურნეობის ინსტიტუტი



## Влияние подруслового стока при формировании дождевых паводков и селей на водотоках таежной зоны

Ю.В. Генсировский<sup>1</sup>, Г.В. Пряхина<sup>2</sup>, Н.А. Казаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Сахалинский филиал, Южно-Сахалинск, Россия, [gensiorovskiy@mail.ru](mailto:gensiorovskiy@mail.ru)

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

В работе рассматривается вопрос влияния подруслового стока на формирование экстремальных дождевых паводков и селей, в таежной зоне. Исследователи обычно не учитывают вклад подруслового стока в паводочный расход и селеформирующий расход воды. Подсчет подруслового стока в период прохождения селевых потоков и экстремальных паводков, является сложной, трудно решаемой задачей.

*сели, экстремальные паводки, подрусловой сток, аллювиально-делювиальные отложения, селевой расход*

## The effect of subsurface runoff in the formation of river flood and debris flow on the watercourses of the taiga zone

Y.V. Gensiorovskiy<sup>1</sup>, G.V. Pryakhina<sup>2</sup>, N.A. Kazakov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sakhalin Department of Far East Geological Institute, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, [gensiorovskiy@mail.ru](mailto:gensiorovskiy@mail.ru)

<sup>2</sup>Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

The paper deals with the issue of the impact of subsurface runoff on the formation of extreme rainfall floods and mudflows in the taiga zone. Researchers generally do not consider the contribution of the underflow flow in peak flow and californiawe water consumption. Calculation of subsurface runoff during the passage of mudflows and extreme floods is a complex, difficult task.

*debris flow, the extreme floods, subsurface runoff, alluvial deposits*

### Введение

Формирование летнее-осенних паводков и селей, в таежной зоне, связано с интенсивным выпадением осадков, таянием снега и наложением на снеготаяние ливневых осадков, прорывом подпрудных озер, образованных в результате карчеходов и оползней.

Однако, при рассмотрении объема вовлеченной в паводочный расход и селеформирующий расход воды, исследователями, зачастую совсем, не рассматривается, либо крайне редко, рассматривается объем воды, находящийся в свободном состоянии в подрусловом аллювии и аллювиально-делювиальных отложениях поймы.



### Постановка проблемы

Оценка подруслового стока во время прохождения паводков и селевых потоков, представляет собой сложную задачу. В единую сеть необходимо увязать данные получаемые с гидрологических постов и данные об изменении уровней стояния воды в наблюдательных гидрогеологических скважинах. Причем наблюдательная гидрогеологическая сеть должна быть расположена в непосредственной близости от гидрологического поста, а скважины разбурены по конусу выноса на разные глубины, до коренных пород.

Конуса выноса (зоны транзита и аккумуляции) в днищах речных долин в горных районах, таежной зоны, обычно имеют несколько уровней течения подрусловых вод и подстилаются горными породами, создающими местные водоупоры.

Зачастую, подрусловой расход воды сопоставим, а иногда и превышает поверхностный.

В меженный период на селеносных реках таежной зоны, на тех участках, где притоки впадают в основную реку и где сформированы мощные конуса выноса, поверхностный сток может совсем прекращаться, и основной сток будет наблюдаться в подрусловом горизонте. Это достаточно наглядно видно на рисунке 1а,б.



(а)



(б)

Рис. 1. а - река Быйики (Кодарский хр. Забайкалье), после прохождения паводка, август 2012 г.; б – Правый приток р. Урми (Хабаровский край, Баджалский хр.), 2018 г.

Наличие внутри таких конусов большого объема воды (гравитационной, капиллярной, связанной) способствует их переувлажнению, даже в период летне-осенней межени.

При резком поступлении в русло большого количества влаги (длительные осадки, ливневые осадки, интенсивное снеготаяние, прорыв озер), и соответственно возрастании общей массы воды, происходит резкий (одномоментный) выброс в русло дополнительной влаги, с которой связан мгновенный подъем уровня подрусловых вод. И, как следствие подъем уровня воды в руслах рек. Такой резкий подъем уровня воды в реке, наблюдался авторами в сентябре 2003 года на р. Замысловатая (о. Сахалин, бассейн р. Поронай) [Генсиоровский, 2011]. При незначительной интенсивности осадков, уровень воды в русле реки за 1,5 часа увеличился на 2,0 м. Следует оговориться, что до начала дождя русло реки было абсолютно сухо. Данный участок реки показан на рис. 3 (а, б).

Такой резкий подъем уровня, может быть связан, только с интенсивным выбросом подруслового стока.

На участке, практически мгновенно, поверхностная скорость потока увеличилась до 3,0 – 4,0 м/с. Такие скорости приводят к увеличению размывающей способности потока (подмыву древесной растительности по берегу реки), его насыщению взвешенными веществами, как следствие, увеличению плотности потока.



(a)

(б)

Рис. 2. Река Замысловатая (о. Сахалин). а - сентябрь 2003 г.; б - после прохождения паводка и прорыва плотины, сформированной низководным мостом в августе 1981 г.

Это приводит к интенсивному выносу древесной растительности в русла водотоков, формирования в них плотин из карчей и валунов, с последующим их прорывом. При прорыве подобных плотин, на участках расположенных ниже по течению формируются селевые потоки, насыщенные древесными стволами и способные интенсивно эродировать русло и берега реки, увеличивая уровни прохождения данного селя [Казаков, Генсиоровский, 2007] (рис. 3а,б).



(a)

(б)

Рис. 3. а – о. Сахалин, последствия прорыва дамбы сформированной при карчеходе, август 1981 г.; б – Хабаровский край, Баджальский хр., последствия прорыва дамбы сформированной при карчеходе, басс. р. Урми, 2018 г.

### Заключение

Пути решения данной проблемы видятся в выборе репрезентативных малых речных бассейнов, где возможна организация наблюдательной сети, как за поверхностным, так и подрусловым стоком для определения его влияния на формирование катастрофических паводков и селевых потоков.

### Список литературы

- Генсиоровский Ю.В. (2011). Экзогенные геологические процессы и их влияние на территориальное планирование городов (на примере о. Сахалин). Автореф. канд. дисс. Иркутск, ИЗК СО РАН, 19 с.
- Казаков Н.А., Генсиоровский Ю.В. (2007). Влияние вертикального градиента осадков на характеристики гидрологических, лавинных и селевых процессов в низкогорье. Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 4: 342-347.