

В.Ф. Перов

СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1996

В словаре даны определения более 100 понятий и терминов, отражающих все стороны селевых явлений, - генезис, условия и механизм формирования, морфологию и динамику, методы изучения и меры защиты от селей. Систематизация понятий и терминов проведена на единой концептуальной основе. Для специалистов по селевым явлениям, географов, геологов, гидрологов, специалистов в области экологии, мелиорации, проектирования и строительства, а также для студентов соответствующих вузов.

Perov V.F. Mudflow phenomena. Terminological dictionary.

Presents over 100 concepts and terms definitions, reflecting all aspects of mudflow phenomena, - genesis, formations and mechanism, morphology and dynamics, means of investigation and countermeasures. Concepts and terms are systematized on an integrated concepts basis. The dictionary is a real help to the specialists of mudflow phenomena, as well, as to geographers, geologist, hydrologists, experts of ecology, melioration, design and construction, and to the students of same specialities.

Рецензенты:

доцент кафедры криолитологии и гляциологии географического факультета МГУ,
кандидат географических наук Н.В. Тумель;
президент Российского терминологического общества,
кандидат филологических наук В.А. Татаринov.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Селеведение как отрасль знания находится еще в стадии становления. Отдельные его направления получили развитие в рамках ведомственных или научных школ, однако общепринятых понятий и методов исследования выработано мало, что находит отражение и в неупорядоченности терминологии. По-видимому, это положение в значительной мере свойственно всей системе знаний о стихийных бедствиях, поскольку руководители программы Международного десятилетия ООН по уменьшению опасности стихийных бедствий (1990–1999 гг.) признали необходимым уделить особое внимание вопросам терминологии в связи с созданием баз данных. Очевидно, что без однозначной идентификации природных явлений, без единых критериев выбора и оценки трудно найти общее понимание между ведомствами, школами и в международном научном сообществе в целом. Главная цель настоящего издания - систематизация основных понятий селеведения как этапа на пути к выработке его общего научного языка. При работе над словарем использованы публикации по селевым явлениям за последние 30–40 лет и результаты многолетних исследований автора. В наибольшей мере учтены разработки по селевой терминологии, представленные в «Руководстве по изучению селевых потоков» (1976), «Гляциологическом словаре» (1984), учебном пособии С.М. Флейшмана, В.Ф. Перова «Сели» (1986). Отправным пунктом для систематизации терминологии послужила статья автора, специально посвященная этой теме (Сб. «География опасных природных явлений», 1988. Деп. в ВИНТИ 08.07.88, № 55244–В88). В основу работы над словником (он помещен в конце предисловия) и определениями положен системный подход: сумма терминов образуют систему, в которой понятия взаимосвязаны и не противоречат друг другу. Систематизация понятий и терминов осуществлена на единой концептуальной основе. Состав и структура словаря, принципы систематизации, гнезда терминов ясно видны при просмотре словника, который позволяет также оценить полноту терминологии. Не все термины словника представлены в виде самостоятельных словарных статей: часть их раскрыта в статьях, посвященных более широкому понятию. В этих случаях использована система отсылок.

Словарь по назначению толковый. Он включает более 100 терминов, относительно равномерно освещающих основные разделы современного селеведения. За пределами словаря остался ряд новых понятий, однозначные определения которых пока затруднительны. Термины из смежных областей знания представлены необходимым минимумом, прямо связанным с определениями селевых терминов. Синонимы даны ограниченно; предпочтительный термин вынесен в название словарной статьи. Определения терминов даются в двух видах - кратком и развернутом. Большая часть их, особенно родовые понятия, представлена в развернутом виде и сопровождается количественными характеристиками и при необходимости - таблицами. Ко всем терминам даны эквиваленты на английском языке; в их подборе участвовала Е.Ф. Петрова. Замечания к пользованию словарем

1. Термины (слова или словосочетания) расположены в алфавитном порядке и напечатаны жирным прописным шрифтом. В терминах, состоящих из нескольких слов, сохранен естественный порядок слов, в котором они преимущественно используются в специальной литературе.
2. Для облегчения поиска необходимых терминов служат их алфавитные списки на русском и английском языках, помещенные в конце словаря.
3. Ссылки на другие термины (словарные статьи) выделены курсивом.
4. Синонимы напечатаны жирным строчным шрифтом.
5. Смысловые подчеркивания внутри текста выделены разрядкой.
6. Слова, составляющие названия термина, при последующем упоминании в тексте статьи обозначаются начальными буквами.

Автор надеется, что словарь будет способствовать развитию селеведения, в частности выработке единых базовых понятий среди специалистов разных научных школ. Он может также послужить вкладом в разработку международной терминологии в связи с реализацией программы Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий. Помимо специалистов словарь может быть полезным географам, геологам, гидрологам, специалистам в области экологии, мелиорации, проектирования, строительства, а также студентам соответствующих вузов. Работа выполнена в Научно-исследовательской лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ.

СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫЙ СЛОВНИК ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ ПО СЕЛЕВЫМ ЯВЛЕНИЯМ

I. Предмет изучения

Термины по селевым явлениям		Термины из смежных дисциплин
родовые	видовые	
1	2	3
<p>Селевой поток, сель Типы селевых потоков</p> <p>Селевой процесс Селевые явления Селеведение</p>	<p>Параселевые потоки Ультраселевые потоки Квасиселевые потоки Селевой паводок</p>	<p>Оползень Паводок</p>

II. Селевой процесс

<p>Механизм зарождения селей</p> <p>Движение селя</p> <p>Селевое состояние реки</p>	<p>Селеформирующие осадки Селеформирующий расход Селевая волна Гидрограф селя «Голова селя» Высший селевой горизонт Эрозионная способность селя Связный сель Несвязный сель Грязевой поток Грязекаменный поток Водокаменный поток Водоснежный поток Водоледяной поток</p>	<p>Отмостка</p> <p>Взвешенные наносы</p> <p>Влекомые наносы</p>
---	---	---

III. Селевой режим

<p>Селевой режим Селеопасный период Повторяемость селей</p>	<p>Период наибольшей опасности</p>	
---	------------------------------------	--

IV. Морфология

<p>Селевой бассейн</p> <p>Типы селевых бассейнов</p> <p>Селевой очаг Селевое русло</p> <p>Селевые отложения</p>	<p>Зона зарождения селей Зона транзита селей Зона аккумуляции селей Склоновый селевой бассейн Долинный селевой бассейн Очаг твердого питания селей Селевой врез Селевая гряда Селевая терраса Селевой конус выноса</p> <p>Возрастные категории селевых отложений Объем селевых выносов</p>	<p>Уклон реки</p> <p>Речная долина</p> <p>Пролувий Конус выноса</p>
---	--	---

V. Факторы и генезис

<p>Факторы селеформирования Генетическая классификация селевых явлений</p> <p>Селевые явления сложного генезиса</p>	<p>Дождевой сель Снеговой сель Ледниковый сель Вулканогенный сель Лахар Сейсмогенный сель Лимногенный сель Антропогенный сель Природно–антропогенный сель</p>	<p>Отвал</p>
---	---	--------------

VI. Методы изучения

<p>Методы изучения селей</p>	<p>Селевой стационар Кадастр селей Картографирование селей Дешифрирование снимков в селеведении Фитоиндикация селей Дендрохронология селей Лихенометрический метод в селеведении Моделирование селей Искусственные сели Селевой лоток</p>	
------------------------------	---	--

VII. Оценка и прогноз

<p>Ущерб от селей</p> <p>Селевая активность</p> <p>Селевая опасность Селевой риск</p> <p>Районирование селеактивных территорий</p> <p>Прогностические признаки схода селей</p> <p>Прогноз селей</p>	<p>Прямой ущерб от селей Косвенный ущерб от селей Потенциальная селевая активность Катастрофический сель</p> <p>Селеопасная ситуация</p> <p>Краткосрочный прогноз селей Долгосрочный прогноз селей</p>	<p>Стихийные бедствия</p>
---	--	---------------------------

VIII. Меры защиты от селей

<p>Мелиорация селевых бассейнов Противоселевые сооружения</p> <p>Противоселевая служба</p>	<p>Террасирование склонов Профилактический спуск озер Селезадерживающие плотины Селехранилище Селеспуск Селепропускной канал Подпорные запруды Предупреждение о селевой опасности Радиооповеститель селя</p>	
--	--	--

АНТРОПОГЕННЫЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, образование которых прямо связано с последствиями хозяйственной деятельности, кардинально изменяющими условия среды. Очагами зарождения а.с. чаще всего служат *отвалы* и водохранилища; первые обеспечивают твердую составляющую селей, вторые - жидкую составляющую при прорыве. *Повторяемость* а.с. повышена по сравнению с повторяемостью селей природного генезиса, реже носит эпизодический характер; распространение локальное, включает и равнинные территории.

Син.: **техногенный сель.**

Англ.: Anthropogenic mudflow

ВЗВЕШЕННЫЕ НАНОСЫ - твердые частицы, переносимые водным потоком во взвешенном состоянии. В *селевом потоке* образуют с е л е в у ю с у с п е н з и ю - смесь воды и взвешенных в ней песчано-глинистых частиц (размером менее 1 мм).

Англ.: Suspended load

ВЛЕКОМЫЕ НАНОСЫ - наиболее крупные (тяжелые) частицы, перемещаемые водным потоком в придонном слое путем волочения, перекачивания или сальтации. В.н. - источник формирования русловых аккумулятивных форм - донных гряд, кос и др. В *селевых наводках* в.н. вместе со *взвешенными наносами* обеспечивают преобладающую долю выноса обломочного материала.

Англ.: Traction load

ВОДОКАМЕННЫЙ ПОТОК - один из видов *селевых потоков* по вещественному составу, в *селевой массе* которого преобладает грубообломочный материал (песчано-гравийный и галечно-валунный), который перемещается преимущественно в виде *взвешенных* и *влекомых наносов*. В.п. характерны для районов, сложенных кристаллическими горными породами.

Син.: **наносоводный поток.**

Англ.: Water-rock-flow

ВОДОЛЕДЯНОЙ ПОТОК - один из типов параселевых потоков (см. *Типы селевых потоков*), в селевой массе которых твердая составляющая представлена обломками льда, с участием снега и обломков горных пород. В.п. бывают ледникового и речного генезиса. В.п. ледникового генезиса образуются вследствие срыва ледяных масс, насыщенных трещинными водами; причиной срыва служат неустойчивое положение конца ледника, возникающее на определенном этапе его деградации или вследствие пульсации. Характеризуются гигантскими объемами выноса и очень высокими скоростями движения (см. *Ультраселевые потоки*). В.п. речного генезиса образуются в период зимних оттепелей вследствие срыва ледяных порогов из донного льда или прорыва снежных завалов, созданных лавинами. Твердая составляющая потока формируется помимо тел ледяных порогов и снежных завалов за счет снежно-ледового покрова, наледей, шуги, русловых отложений. Сход в.п. возможен до 3-5 раз за зиму. Несмотря на ограниченную мощность приносят значительный ущерб водохозяйственным и дорожным сооружениям.

Англ.: Water-Ice flow

ВОДОСНЕЖНЫЙ ПОТОК - один из типов параселевых потоков (см. *Типы селевых потоков*); согласно *генетической классификации селевых явлений* относится к *снеговым селям*. *Селевая масса* в.п. представлена смесью комков и зерен снега с водой, с участием обломочного материала плотностью 900-1199 кг/м³. Свежие отложения в.п. представляют собой спрессованный мокрый снег комковатой текстуры или минерально-фирновую массу с включением щебня и крупных обломков; обломочный материал составляет 5-10% объема. Для зоны транзита характерна коррозия бортов; зона аккумуляции фиксируется одиночными обломками или маломощным (до 0,5 м) слоем грубообломочной несортированной породы ячеистой текстуры. *Механизм зарождения* в.п. связан с отрывом снежного пласта или с прорывом снежных плотин в руслах или в денудационных врезах склонов. Формируются в период снеготаяния, при оттепелях с резким подъемом температуры воздуха; реже вызываются дождем. В.п. распространены в горных районах Субарктики, на поверхности ледников полярных и умеренных широт, реже в горах умеренного пояса.

Син.: **снежный сель.**

Англ.: Slushflow

ВОЗРАСТНЫЕ КАТЕГОРИИ СЕЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ - отложения и рельеф селевого генезиса представлены как в современных, развивающихся формах, так и в древних, реликтовых. С увели-

чением возраста селевых отложений меняются не только их диагностические признаки и методы датирования, но и интерпретация следов селевых процессов. В целях учета этих различий отложения и рельеф селевого генезиса разделены на четыре возрастные категории (см. таблицу).

Англ.: Age groups of mudflow deposits

ВУЛКАНОГЕННЫЙ СЕЛЬ - один из генетических типов *селевых явлений*, причиной образования которого служит извержение вулкана преимущественно взрывного типа. *Механизм зарождения* в.с. связан со спуском кратерных озер, с интенсивным таянием снега и льда и др. В.с. - самые мощные среди всех типов селей суши (см. *Ультраселевые потоки*). Длина их пути достигает 300 км, объем перемещенных обломочных масс - 500 млн/м³, толщина отложений - 20 м. В.с. отличаются непостоянством пути схода; участвуют в формировании вулканогенно-пролювиальных вулканов. В.с. - один из основных источников опасности при извержении вулканов. См. также *Лахар*.

Англ.: Volcanogenic mudflow

ВЫСШИЙ СЕЛЕВОЙ ГОРИЗОНТ - максимальный уровень *селевого потока* в относительно устойчивом русле. Характерные значения в.с.г. - 3–10 м, редко 15–20 м и более. Признаками в.с.г. в *селевом бассейне* служат: поверхность *селевых гряд* и *террас* на дне долины; гнезда и примазки *селевых отложений* в расщелинах скал и на крутых бортах русла; следы размыва рыхлообломочных и корразии скальных пород на бортах русла; уничтоженная и поврежденная древесно-кустарниковая растительность.

Англ.: Highest level of mudflow

Основные возрастные категории рельефа и отложений селевого генезиса

Возрастная категория	Временной интервал	Основные диагностические признаки	Основные методы датирования	Интерпретация следов селевой деятельности
Современная	последние 100–200 лет	свежий селевой рельеф деформация древесной растительности	прямые наблюдения дендрохронологический	современный селевой режим
Историческая	от 100–200 лет до 2–3 тыс. лет	старый селевой рельеф ландшафтные различия	исторические и археологические данные лихенометрический ландшафтный	фазы активации селевых процессов как следствие климатических колебаний и хозяйственной деятельности
Голоценовая	от 2–3 до 10 тыс. лет	селевые отложения в разрезах пролювиальных конусов выноса и различных террас	радиоуглеродный геоморфологический палинологический	периоды активности селевых процессов как следствие многовековых колебаний климата и тектонических движений
Древняя	более 10 тыс. лет	литологические особенности отложений	весь комплекс геологических методов	этапы возникновения контрастного рельефа и обострения процессов денудации

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ - разделение *селевых явлений* на группы на основании главных факторов и непосредственных причин их формирования. Все селевые явления суши разделены на три класса и восемь типов (см. таблицу). Классы селей - зональный, региональный, антропогенный - выделены в соответствии с главными факторами формирования, типы селей - *дождевой, снеговой, ледниковый, вулканогенный, сейсмогенный, лимногенный, антропогенный, природно-антропогенный* - в соответствии с непосредственными причинами их образования. Массовым, практически повсеместным распространением отличаются селевые явления зонального класса; именно они создают общий фон селевых процессов на Земле. Помимо выделенных основных типов селей возможны сложные - полигенетические - их типы (см. *Селевые явления сложного генезиса*). Г.к.с.я. используется при разработке *прогноза селей, их картографировании, обосновании мер защиты*.

Англ.: Genetic classification of mudflows

Генетическая классификация селевых явлений

Классы	Главный фактор формирования	Основные особенности распространения и режима	Тип	Причина и механизм зарождения
I. Сели зонального проявления	климатический (изменчивость гидрометеорологических элементов)	распространение повсеместное и носит зональный характер; сход селей систематический; пути схода относительно постоянны	1) дождевой	ливни и затяжные дожди, вызывающие размыв склонов и русла, оползни
			2) снеговой	интенсивное снеготаяние, вызывающее сдвиг переувлажненных снежных или грунтовых масс, прорыв снежных плотин
			3) ледниковый	интенсивное таяние снега и льда, вызывающее прорыв скоплений талых ледниковых вод, обрушение морен и льда
II. Сели регионального проявления	геологический (активные эндогенные процессы)	распространение ограничено областями наибольшей тектонической активности; сход селей эпизодический; пути схода не постоянны	4) вулканогенный	взрывные извержения вулканов, сопровождающиеся спуском кратерных озер, бурным снеготаянием и др.
			5) сейсмогенный	землетрясения силой 8 баллов и выше, вызывающие срыв грунтовых масс со склонов
			6) лимногенный	разрушение естественных озерных плотин, сопровождающееся размывом русла прорывной волной
III. Сели антропогенные	Хозяйственная деятельность (нарушение устойчивости горных ландшафтов)	Развиваются в областях наибольшей хозяйственной нагрузки на горный ландшафт; частота схода повышена по сравнению с естественным фоном, реже носит эпизодический характер; характерно возникновение новых селевых бассейнов	7) антропогенный (техногенный)	складирование отвалов горных выработок на крутых склонах и их последующий размыв; сооружение некачественных земляных плотин и их разрушение и др.
			8) природно-антропогенный	сведение лесов и деградация луговой растительности вследствие нерациональной эксплуатации территории, развязывающие эрозионные и селевые процессы

ГИДРОГРАФ СЕЛЯ - график, характеризующий изменения расхода *селевого потока* за время его прохождения в зоне транзита; в общем виде представляет собой пилообразную кривую с резко ассиметричными пиками, фиксирующими прохождение очередной *селевой волны*, реже - единичный пик. Основные отличия от гидрографа паводка: 1) максимальные расходы в десятки раз превышают соответствующие значения водных паводков в данном русле; 2) общая продолжительность в среднем на порядок короче; 3) коэффициент ассиметричности значительно больше соответствующего значения паводков - следствие существования крутого переднего фронта волны селя.

Англ.: Mudflow hydrograph

ГЛЯЦИАЛЬНЫЙ СЕЛЬ - см. *Ледниковый сель*.

Англ.: Glacial mudflow

“ГОЛОВА” СЕЛЯ - передний фронт *селевого потока* или лоб *селевой волны*. В водо- и грязекаменных (несвязных) потоках состоит преимущественно из крупных каменных глыб и валунов.

Англ.: Head of mudflow

ГРЯЗЕВОЙ ПОТОК - один из видов *селевых потоков* по вещественному составу, твердая составляющая которого представлена преимущественно пылевато-глинистыми и песчаными частицами с включением более крупных обломков. Г.п. относятся к потокам высокой плотности; характерны для *селевых бассейнов*, сложенных глинистыми сланцами или лёссовидными породами. По характеру движения многие г.п. относятся к классу *связных селей*.

Англ.: Mudflow

ГРЯЗЕКАМЕННЫЙ ПОТОК - один из видов *селевых потоков* по вещественному составу, твердая составляющая которого представлена смесью грубообломочного и тонкодисперсного материала; последний образует грязевую часть *селевой массы* (селевую суспензию), заполняющую промежутки между крупными обломками. Г.п. относятся к потокам высокой плотности.

Англ.: Debris flow

ДВИЖЕНИЕ СЕЛЕЙ. Характерное свойство д.с. - его волновой характер (см. *Селевая волна*). Режим д.с. зависит от типа селевого потока и его параметров. В связных селях, при малых скоростях и глубинах потока режим движения л а м и н а р н ы й или структурный, при котором перемешивания *селевой массы* практически не происходит. В *несвязных селях*, особенно при прорывном механизме зарождения и значительной глубине и скорости, режим движения т у р б у л е н т н ы й, при котором идет интенсивное перемешивание селевой массы. непрерывная переупаковка крупных обломков создает исключительную бурность потока, сопровождающуюся гулом и вибрацией поверхности земли; поверхность потока представляет собой как бы кипящий слой, с облаком пыли над ним. Средняя с к о р о с т ь подавляющей части селей горных стран лежит в диапазоне 2–15 м/с; в гигантских *ультраселевых потоках* она возрастает до 50–150 м/с. М а к с и м а л ь н ы й р а с х о д селевых потоков составляет: в мелких селевых бассейнах 20–40 м³/с, в крупных - 200–800 м³/с, возрастая иногда до 5–10 тыс. м³/с.

Англ.: Motion of mudflow

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЯ СЕЛЕЙ - метод определения абсолютного возраста прошедших селей путем подсчета годовых колец деревьев и кустарников, произрастающих в прирусловой зоне и на конусе выноса. Наиболее широко используются два способа дендрохронологического датирования - по в о з р а с т у п о р о с л и лиственных пород и по в о з р а с т у с б и т о с т е й на стволах деревьев и кустарников. Первый способ основан на способности лиственных пород (осина, береза, ольха, тополь и др.) к порослевому возобновлению, причем пневая поросль в подавляющем большинстве случаев появляется в год уничтожения или повреждения дерева. Во втором способе используется отсутствие прироста годовых колец в местах механических повреждений ствола (сбитостей). Подсчет годовых колец осуществляется на спилах; ошибка при определении возраста составляет ± 1–2 года. Количество спилов для определения возраста одной генерации селя в каком-либо участке *селевого бассейна* должно быть не менее пяти. Дендрохронологический метод позволяет установить *повторяемость селей* за последние 50–100 лет; более старые определения фиксируют единичные выдающиеся явления. Д.с. особенно эффективна в необжитых районах, где она служит часто единственным способом получения сведений о *селевом режиме*.

Англ.: Dendrochronology of mudflows

ДЕШИФРИРОВАНИЕ СНИМКОВ В СЕЛЕВЕДЕНИИ - один из *методов изучения селей*, особенно широко используемый при их картографировании. Заключается в распознавании *селевых бассейнов* на аэрофото– и космических снимках и определении их качественных и количественных характеристик. Наиболее общим дешифровочным признаком активного селевого бассейна на снимках служит полоса контрастного светлого тона вдоль русла. Ведущие дешифровочные признаки в разных ландшафтно–климатических зонах. Результаты дешифрирования аэрофотоснимков и космических среднемасштабных снимков позволяют: уточнить или составить схему распространения селей, оценить относительную густоту сети селевых русел. Достоверность д.с.с. обеспечивается сочетанием полевого и камерального дешифрирования.

Англ.: Photo–Interpretation for mudflows

ДОЖДЕВОЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, образующийся вследствие ливней и длительных дождей. *Механизм зарождения* д.с. в большинстве случаев относится к эрозионному типу: смыв и размыв склонов, глубинный и боковой размыв русла ведут к возрастанию насыщенности потока обломочным материалом и к образованию селевой волны. Массовый сход д.с. наблюдается при аномально высоких суточных суммах осадков или при длительном дождливом периоде, завершающемся ливнем. Д.с. - самый массовый тип *селевых явлений* на Земле, представленный практически во всех типах климата. Соответственно он характеризуется наиболее широким диапазоном значений *объема селевых выносов и повторяемости селей*.

Англ.: Rain mudflow

ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ СЕЛЕЙ - предсказание периода активизации селевых явлений или оценка изменений *селевого режима* и соотношения генетических типов селей на определенный момент будущего времени. Заблаговременность прогноза - от нескольких лет до нескольких десятков лет. Прогноз периодов активизации селевых явлений, продолжительностью от одного года до нескольких лет строится на базе циклов солнечной активности. Он включает этапы: 1) выявление связи кривых хода селевой активности (случаев схода) с кривыми хода определяющих факторов - солнечной активности, макроформ атмосферной циркуляции, температуры воздуха, осадков; 2) прогноз хода метеоэлементов путем экстраполяции по их длинным рядам; 3) прогноз селевой активности на основе выявленной корреляции селевой активности с определяющими факторами; 4) конкретная реализация прогноза на основе среднемасштабной карты селевой активности, на которую накладывается карта районирования по режиму метеопараметров. Оценка изменения селевого режима и соотношения генетических типов селей на какой-либо момент времени ближайших десятилетий дается на базе оценок климатических изменений. Существующие сценарии климатических изменений в связи с глобальным изменением климата позволяют рассчитать минимально необходимые параметры температуры воздуха, осадков, других показателей. Выводы об изменении (величине или тенденции) селевой активности и соотношения генетических типов селей делаются путем пространственно–временных аналогий.

Англ.: Long–term forecast of mudflows

ДОЛИННЫЙ СЕЛЕВОЙ БАССЕЙН - см. *Типы селевых бассейнов*.

Англ.: Valley mudflow basin

ЗОНА АККУМУЛЯЦИИ СЕЛЕЙ - см. *Селевой бассейн*.

Англ.:Mudflow accumulation zone

ЗОНА ЗАРОЖДЕНИЯ СЕЛЕЙ - см. *Селевой бассейн*.

Англ.: Mudflow origination zone

ЗОНА ТРАНЗИТА СЕЛЕЙ - см. *Селевой бассейн*.

Англ.: Mudflow transit zone

ИСКУССТВЕННЫЕ СЕЛИ - *селевые потоки*, созданные в естественных условиях для исследовательских или практических целей. Для формирования и.с. используется попуск воды из водохранилища или водоприемника, что позволяет контролировать параметры потока. И.с., организуемые на *селевых стационарах*, помимо получения данных о параметрах потока позволяют исследовать динамику потока в связи с изменением его параметров, баланс твердой и жидкой составляющей, ударное воздействие, а также совершенствовать измерительную аппаратуру. В прак-

тических целях и с. используются для проходки геолого–разведочных канав на склонах и могут быть использованы для перемещения скоплений грунтовых масс с верхнего уровня на нижний.

Англ.: Artificial mudflows

КАДАСТР СЕЛЕЙ - систематизированные сведения о прошедших селях и селевых бассейнах. Сведения о селевых бассейнах включают данные о местоположении и морфометрии - абсолютной высоте устья и истока водотока, его длине и среднем уклоне, площади водосбора.

Сведения о прошедших селях содержат данные о датах схода, причине возникновения, типе селя по составу, объеме селевых выносов, расчетных характеристиках скорости, расхода, плотности. К.с. вместе с результатами полевых исследований составляет блок исходной (первичной) информации о селевых явлениях (см. *Методы изучения селей*).

Англ.: Cadastre of mudflows

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СЕЛЕЙ - один из главных методов исследования географии *селевых явлений* и оценки *селевой опасности* в прикладных целях, заключающийся в создании специальных карт. К.с. - один из видов тематического картографирования. Выделяются четыре типа селевых карт, различающихся по назначению, масштабу, содержанию, способу составления.

1. **Д е т а л ь н ы е** (1: 10 000 и крупнее): по назначению проектные, охватывают отдельные *селевые бассейны* или ограниченные по площади участки; составляются при проектировании *мер защиты* и организации *селевых стационаров*; основу содержания составляют морфология селевых бассейнов и зоны возможного вредного воздействия - наблюдаемые и расчетные.

2. **К р у п н о м а с ш т а б н ы е** (1:25 000–1:50 000): по назначению проектные, составляются при планировании мер защиты и организации мониторинга; охватывают административные области или отдельные участки; основу содержания составляют морфология селевых потоков, в них формирующихся.

3. **С р е д н е м а с ш т а б н ы е** (1:200 000–1:500 000): по назначению оценочные, охватывают площади отдельных регионов; основу содержания составляют селевые бассейны и их характеристика (типология), что в сочетании с *кадастрами селей* образует основной справочный массив первичной информации о селевых явлениях.

4. **М е л к о м а с ш т а б н ы е** (1:1 000 000 и мельче): по назначению научно–справочные, имеют обзорный характер; охватывают площади отдельных государств, материков, мира; основу содержания составляют районы, различающиеся по господствующим генетическим типам селей и степени селевой активности.

Детальные и крупномасштабные карты составляются способом полевой съемки, среднемасштабные - путем сочетания полевых и камеральных методов, с широким использованием результатов *дешифрирования снимков*, мелкомасштабные - камеральным способом, путем синтеза первичных и картографических материалов и анализа факторов селеформирования. К основным характеристикам селевых явлений, отображаемых на картах, относятся: генезис, густота сети селевых русел, *объем селевых выносов*, *повторяемость*; три последние позволяют оценить степень селевой активности. Необходимо использование этих главных характеристик во всех группах карт (в прямом и интегральном виде), что обеспечит преемственность масштабов картографирования и возможность сведения и сопоставления карт.

Англ.: Mapping of mudflow phenomena

КАТАСТРОФИЧЕСКИЙ СЕЛЬ - сель, вызвавший значительный материальный ущерб и человеческие жертвы. Обычно это мощный *селевой поток* редкой *повторяемости* или сформировавшийся на данном участке впервые, например в результате землетрясения, извержения вулкана, прорыва водохранилища.

Англ.: Disastrous mudflow

КВАЗИСЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ. Образуют одну из групп селевых и селеподобных потоков Земли на дне морей и океанов (см. *Типы селевых потоков*). Параметры к.п. превосходят параметры наиболее мощных *ультраселевых потоков* на суше: толщина их достигает 100–200 м, длина пути - сотен километров; ширина потока составляет от нескольких до десятков километров. Движение к.п. в пределах материкового склона (средний уклон 4–7 °, максимальный - 20–30°), но и на глубоководных плоских равнинах, уклон которых измеряется долями градуса. Скорость потоков в пределах материкового

склона составляет 10–30 м/с, на абиссальных равнинах - 3–9 м/с. Наиболее крупные к.п. возникают при землетрясениях силой 8 баллов и более. По составу и плотности выделяется два основных типа: 1) потоки высокой плотности (1500–2400 кг/м³), грязекаменные по составу, образуют отложения мощностью до 5–10 м и более; 2) потоки низкой плотности (1030–1300 кг/м³), собственно мутьевые или суспензионные, песчано-алеврито-глинистые по составу, образуют отложения мощностью менее 1,0–0,5 м. Первый тип потоков характерен для мелководных частей океана, второй - для глубоководных. Отложения субаквальных селей - турбидиты - являются аналогом пролювиальных отложений суши. Син.: **субаквальные сели; мутьевые потоки.**

Англ.: Quasi-mudflows

КОНУС ВЫНОСА - аккумулятивная форма рельефа в устьях оврагов, балок, *речных долин*, имеющая характерную форму сегмента пологого конуса; сложена скоплением рыхлообломочного материала - продуктов выноса временных и постоянных водотоков (*пролювием*). Концентрация в пространстве отложений наносов вызывается резким расширением русла, уменьшением транспортирующей силы потока. В горных районах к.в. широко распространены на днищах главных речных долин, в межгорных котловинах, на предгорных равнинах. В формировании к.в. на мелких и средних водосборах значительную, иногда решающую роль играют *селевые потоки*.

Англ.: Fan

КОСВЕННЫЙ УЩЕРБ ОТ СЕЛЕЙ - потери, возникающие вследствие нарушения нормального функционирования предприятий и нормальных условий жизни населения после схода селей; это последствия схода селей вне сферы их прямого разрушительного воздействия. К.у.с. складывается из убытков от простоя предприятий, нарушения графика поставок, отвлечения работников на ликвидацию последствий бедствия и др.

Англ.: Indirect damage from mudflows

КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ СЕЛЕЙ - предсказание времени схода селей с заблаговременностью от нескольких часов до нескольких суток. Примеры к.п.с. для ледниковых высокогорий: 1. Модельно-статистический метод фонового прогноза дождевых селей, основанный на статистическом ряде данных о сходе селей. В качестве значимых метеорологических параметров выбраны: суточная сумма осадков, среднесуточная температура воздуха в день с осадками, сумма осадков за теплый период, интенсивность ливня. По результатам оценки критических значений и веса показателей построена модельная функция, отражающая взаимодействие ливня со склоновым материалом. 2. Фоновый прогноз ледниковых селей методом опознания образов. В основе метода - статистический ряд зарегистрированных ледниковых селей, выбор эталонов, составление обучающей совокупности для ЭВМ. Для выпуска прогноза используются параметры, получаемые на основе стандартной гидрометеорологической информации - температура воздуха, осадки, высота нулевой изотермы, продолжительность солнечного сияния, средний расход воды, число дней с атмосферной засухой, - с соответствующими ограничениями. 3. Локальный прогноз ледникового селя, зарождение которого связано с прорывом внутриледниковой емкости. В основе метода - анализ аномальных отклонений среднесуточных расходов воды двух соседних речек на корреляционных графиках.

Необходимые условия - наличие гидрометрических наблюдений и однотипность рек по источникам питания. При накоплении воды в ледниковых полостях (что может завершиться прорывом) происходит систематическое отклонение отдельных точек от основной полосы корреляции.

Англ.: Short-term forecast of mudflows

ЛАХАР – местное название (Индонезия) селевых потоков, формирующихся в районах действующих вулканов. Различают горячие л., связанные с извержением вулканов (см. *Вулканогенный сель*), и холодные л., с ними непосредственно не связанные. Причиной возникновения последних служат ливни, прорывы кратерных озер (вне связи с извержением). Одна из главных причин активных селевых процессов в районах современного вулканизма - обилие размываемых толщ рыхлообломочного материала.

Англ.: Lahar

ЛЕДНИКОВЫЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, формирование которого связано с нарушением устойчивости ледниково-моренных комплексов, а жидкая составляющая образу-

ется преимущественно за счет талых ледниковых вод. Возникновение л.с. вызывается прорывом ледниково–подпрудных озер и внутриледниковых емкостей, а также оползанием или срывом моренных и ледяных масс.

По составу *селевой массы* л.с. могут быть *водакаменными, грязекаменными, водолеяными*. Л.с. - наиболее мощные сели высокогорий; зоны распространения их окаймляют области современного горного оледенения. Активизация л.с. характерна для этапа деградации оледенения, особенно для его начальных стадий.

Син.: **гляциальный сель.**

Англ.: Glacier mudflow

ЛИМНОГЕННЫЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, возникновение которого связано с размывом естественных озерных плотин и спуском части или всего объема воды горного озера. Прорывоопасные озера относятся к подпрудному (завальному) типу; они образуются в результате подпруживания реки обвалами, оползнями, потоками лавы, древними моренами ледников, конусами выноса боковых притоков. Подобные типы озер существуют сотни–первые тысячи лет и прорыв их подготавливается длительными процессами эволюции озерной плотины, включая суффозию и др. Л.с. - редкий тип селей, характерный для высокогорий, активных в сейсмическом отношении. От л.с. следует отличать иные генетические типы селей, *механизм зарождения* которых относится к прорывному типу. Например, некоторые виды *ледниковых селей* образуются вследствие прорыва ледниково–подпрудных озер.

К л.с. не относится также часть *дождевых* и *снеговых* типов селей, в формировании которых участвуют прорывы мелких эфемерных подпрудных озер в руслах рек; существование их ограничивается часами, реже - сутками.

Англ.: Limnogenic mudflow

ЛИХЕНОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД В СЕЛЕВЕДЕНИИ - метод определения абсолютного возраста селевых отложений по данным о максимальных диаметрах некоторых видов накипных лишайников. Основан на том факте, что радиальный прирост лишайников в целом происходит равномерно, не считая начальный этап ускоренного роста.

Это дает возможность установить количественную зависимость между диаметром лишайника и возрастом поверхности. Наиболее часто используются лишайники группы *Rhizocarpon geographicum*, обеспечивающие диапазон датирования до 2 тыс. лет. Технология использования л.м.с. включает этапы:

1) составления графика (таблицы) скорости роста лишайника в данном районе, с использованием датировок, полученных независимыми методами (дендрохронология, радиоуглеродный, исторические сведения); 2) выбор элементов селевого рельефа (селевые гряды генерации селевого конуса выноса), однородных в морфогенетическом отношении; 3) массовые замеры (не менее 50–100 измерений) на этих элементах диаметров наиболее крупных экземпляров лишайников; 4) определение максимального диаметра лишайника, соответствующего возрасту поверхности. Л.м.с. позволяет выявить этапы активизации селевых процессов последних тысячелетий.

Англ.: Lichenometry of mudflows

МЕЛИОРАЦИЯ СЕЛЕВЫХ БАССЕЙНОВ. Одна из трех основных групп *мер защиты от селей*; направлена на изменение условий селеформирования в целях снижения селевой активности. Объектом регулирования служит поверхностный сток как важнейший фактор образования селей. Наиболее распространенными способами м.с.б. являются: 1) облесение и залужение склонов в целях снижения поверхностного стока и перевода его части в грунтовый; 2) *террасирование склонов*; 3) создание водохранилищ в верховьях селевых бассейнов в целях срезания пика паводков (уменьшения максимальных расходов воды в реке); 4) строительство нагорных каналов и ливнеотводов в целях перехвата поверхностного стока и безопасного сброса его в русловую сеть ниже зоны формирования селей; 5) *профилактический спуск озер*. М.с.б. наиболее эффективна в сочетании с противоселевыми сооружениями в русле.

Англ.: Melioration of mudflow basins

МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ СЕЛЕЙ - способы и средства, направленные на уменьшение или ликвидацию *селевой опасности*. В общем смысле м.з.с. направлены на регулирование (управление) селевым процессом. Непосредственными объектами регулирования служат *селевой поток, селевой бассейн*, т.е. факторы селеформирования и, наконец, деятельность человека в селеопасных районах. С этих позиций - в зависимости от объектов регулирования - м.з.с. подразделяются на три основные группы.

1. Техническая - строительство *противоселевых сооружений*. Объектом регулирования служат собственно селевой поток, а целью возводимых сооружений - локализация или изменение пути схода, остановка потока с помощью дамб, каналов, плотин и др. 2. Мелиоративная - *мелиорация селевых бассейнов* в целях регулирования поверхностного стока как важнейшего элемента селевого процесса.

Способами гидро- и фито- мелиорации в селевых бассейнах служат облесение и террасирование склонов, профилактический спуск озер и др. 3. Организационно-хозяйственная - регулирование хозяйственной деятельности в селеопасных районах в целях предотвращения человеческих жертв, уменьшения возможного ущерба и ослабления селевых процессов. Сюда входят мероприятия (законы, решения местных властей), направленные на максимальное сохранение лесного покрова на склонах гор, ограничение нагрузки на горные пастбища, контроль и оповещение в районах пионерного освоения и рекреации и др. Наилучшие результаты дает сочетание всех групп мер защиты, в особенности - мелиоративной и технической. Весь комплекс м.з.с. осуществляется *противоселевой службой*.

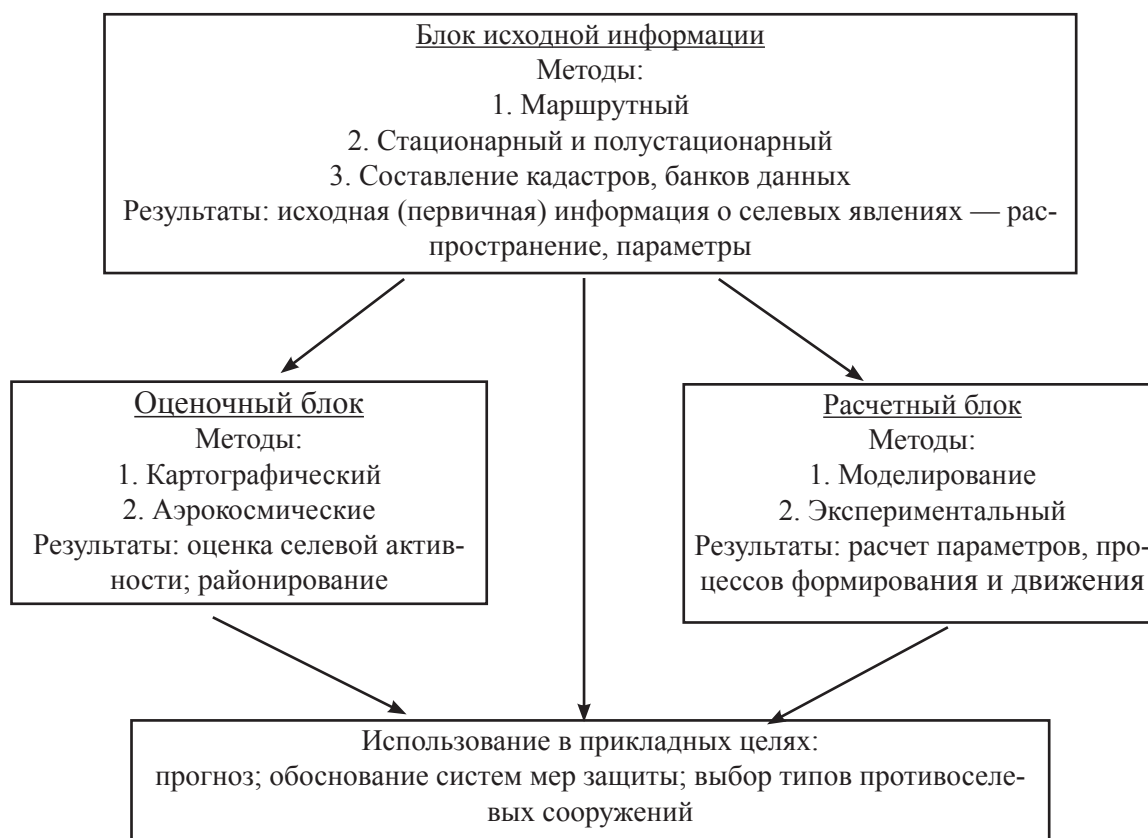
Англ.: Mudflow control measures

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СЕЛЕЙ - м.и.с. можно сгруппировать в три основных блока - исходной информации, оценочный и расчетный (см. таблицу). Первый путем маршрутных обследований, исследований на *селевых стационарах*, полустационарных наблюдений, составления *кадастров* обеспечивает получение первичных сведений о селевых процессах и бассейнах. Оценочный блок, преимущественно методами *картографирования селей* и *дешифрирования снимков*, обеспечивает оценку *селевой активности* и *районирование*.

Расчетный блок с помощью *моделирования*, эксперимента, теоретических разработок обеспечивает расчет параметров и процесса формирования и движения селей. Результаты всех м.и.с. используются в прикладных целях - для разработки прогноза, обоснования и выбора *мер защиты*.

Англ.: Methods of mudflows study

Основные методы изучения селевых явлений и результаты их применения



МЕХАНИЗМ ЗАРОЖДЕНИЯ СЕЛЕЙ - многообразие м.з.с. можно свести к трем основным типам - эрозионному, прорывному, обвально–оползневому (см. таблицу). Исходными положениями данной типизации служат: 1) признание в качестве главных свойств *селевого потока* высокой насыщенности обломочным материалом и волнового характера движения; 2) моментом зарождения селя считается появление в русле первой *селевой волны* с крутым передним фронтом. При эрозионном механизме зарождения вначале идет насыщение водного потока обломочным материалом за счет смыва и размыва поверхности селевого бассейна и затем - формирование селевой волны в русле. Поэтому насыщенность селевого потока здесь часто близка к минимальной, а движение потока контролируется руслом. При прорывном механизме зарождения водная волна за счет интенсивного размыва и вовлечения в движение обломочных масс превращается в селевую волну. Насыщенность такого потока высока, но изменчива, турбулентность максимальна и, как следствие, - наиболее значительная переработка русла. При обвально–оползневом механизме зарождения, когда происходит срыв массива водонасыщенных горных пород (включая снег и лед), насыщенность потока и селевая волна формируются одновременно; насыщенность потока в этом случае близка к максимальной, а глубинная эрозия в зоне транзита сменяется аккумуляцией. Эрозионный тип зарождения селей характерен для *дождевых* и *антропогенных селей*, прорывной - для *лимногенных* и *ледниковых*, обвально–оползневой - для *сейсмогенных* и других типов. Англ.: Origination of mudflows

Основные типы механизмов зарождения селей

Тип	Исходные процессы (явления)	Этапы механизма зарождения	Характер взаимодействий потока с руслом в зоне транзита
Эрозионный	эрозия склонов и русла как следствие ливня	плоскостной смыв и размыв склонов и русла → возрастание насыщенности водного потока обломочным материалом → селевая волна	Движение потока контролируется руслом
Прорывной	прорыв водоема (озера, внутриледниковой емкости, водохранилища)	водная волна → размыв и вовлечение в движение обломочных масс → селевая волна	наибольшая переработка русла (глубинный врез)
Обвально–оползневой	срыв массива водонасыщенных горных пород	обводнение массива и ослабление структурных связей → срыв (оползание) с разрушением структуры и течение → селевая волна	переполнение русла (растекание); образование аккумулятивных форм

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЛЕЙ - один из *методов изучения селей*. В *селеведении* используется физическое и математическое моделирование. Физическое моделирование осуществляется на *селевых лотках*, которые дают возможность управления свойствами искусственной селевой массы и параметрами лотка, при соблюдении критерия подобия. Математические (детерминированные) модели построены для основных типов процессов селеформирования. Главная цель м.с. - получение качественных и количественных зависимостей, необходимых для расчета динамики *селевых потоков* и их взаимодействия с защитными сооружениями.

Англ.: Model study of mudflows

МУТЬЕВЫЕ ПОТОКИ - см. *Квазиселевые потоки*.

Англ.: Suspended current

НАНОСОВОДНЫЙ ПОТОК - см. *Водокаменный поток*.

Англ.: Suspended stream

НЕСВЯЗНЫЙ СЕЛЬ - один из двух типов *селевых потоков* по структурно–реологической модели движения, в твердой составляющей которого господствует грубообломочный материал, а участие пылевато–глинистых фракций незначительно. Основные особенности н.с.: 1) основная масса воды находится в свободном состоянии и является транспортирующей средой для твердой составляющей селя; 2) *селевая масса* представлена механической смесью компонентов плотностью 1100–1600 кг/м³. 3) при отложении селя происходит частичная сортировка по крупности. По составу селевой массы н.с. являются преимущественно водокаменными.

Англ.: Fluid stream

ОБЪЕМ СЕЛЕВЫХ ВЫНОСОВ - количество обломочного материала (в м³), которое выносится селевым потоком за один раз. О.с.в. определяется типом и генезисом селя, площадью и строением *селевого бассейна* и лежит в широком диапазоне значений (см. *Типы селевых потоков*). По о.с.в. селевые потоки можно подразделить на шесть групп: 1) мене 1 тыс.м³–очень мелкие; 2) 1–10 тыс. м³–мелкие; 3) 10–100 тыс.м³–средние; 4) 100 тыс.–1 млн м³–крупные; 5) 1–10 млн м³ –очень крупные; 6) более 10 млн м³–гигантские.

Максимальные значения о.с.в. составляют для среднегорий - 500 тыс.м³, для высокогорий - 5 млн м³; для редких *ультраселевых потоков* они возрастают до 500 млн м³. О.с.в. - одна из основных характеристик *селевой активности*.

Англ.: Volume of mass transport of mudflow

ОПОЛЗЕНЬ - отрыв и скользящее смещение массы горных пород вниз по склону под действием силы тяжести. Образуются при нарушении равновесия или ослаблении прочности горных пород, вызванных как естественными причинами (переувлажнение грунтов, подмыв основания склона, сейсмические толчки и др.), так и вмешательством человека (строительные и дорожные работы, сведение лесов, неправильная агротехника и др.). О. наиболее часто возникают на склонах речных долин, берегах морей, озер, водохранилищ. О. активно участвуют в процессе селеформирования. Глубинные о., перегораживая речные долины, создают условия последующего прорыва подпруженных озер и зарождения селей.

Поверхностные о. обеспечивают твердую составляющую селей, а при высоких скоростях смещения (оплывины) могут непосредственно трансформироваться в селевой поток (см. *Механизм зарождения селей*).

Англ.: Landslide

ОТВАЛ - насыпь из пустых (вскрышных) горных пород, некондиционных полезных ископаемых, шлака. О. может размещаться в отрицательных формах рельефа (долины, овраги) или образовывать положительные (терриконы). О. часто служит очагом зарождения или твердого питания *антропогенных селей*.

Англ.: Dump

ОТМОСТКА - скопления наиболее крупных, относительно малоподвижных отложений наносов в руслах потоков, ограничивающих процесс глубинного размыва. Срыв о., переходящий в глубинный размыв русла при прохождении высокого паводка, - один из *механизмов зарождения селей*.

Англ.: Erosion pavement

ОЧАГ ТВЕРДОГО ПИТАНИЯ СЕЛЕЙ - см. *Селевой очаг*.

Англ.: Mudflow debris supply source

ПАВОДОК - быстрый, сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, возникающий в результате обильных дождей, интенсивного таяния снега и льда, реже - в результате прорыва грунтовых и ледяных плотин; п. носят нерегулярный характер. Значительное возрастание скорости и расхода водного потока во время п. сопровождается увеличением мутности воды, переформированием русла, а при благоприятных условиях приводит к зарождению селя путем срыва *отмостки* и глубинной эрозии русла.

Англ.: Flood

ПАРАСЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ - см. *Типы селевых потоков*.

Англ.: Paragenic mudflow phenomena

ПЕРИОД НАИБОЛЬШЕЙ ОПАСНОСТИ - см. *Селеопасный период*.

Англ.: Mudflow maximum danger period

ПОВТОРЯЕМОСТЬ СЕЛЕЙ - число лет, в течение которых сход селей в данном *селевом бассейне* происходит в среднем один раз. П.с. оценивается как для отдельных бассейнов, так и для какой-либо территории или генетического типа селей. П.с. - один из элементов *селевого режима* и показателей *селевой активности*. На основании обобщения статистических данных по северу Евразии принята следующая градация п.с.: 1) частая повторяемость - 3–5 лет и чаще; 2) средняя - 6–15 лет; 3) редкая - 16 лет и реже. В особо благоприятных условиях *селевые потоки* сходят ежегодно и даже несколько раз в год.

Син.: **частота схода селей**.

Англ.: Recurrence interval of mudflows

ПОДПОРНЫЕ ЗАПРУДЫ - один из типов *противоселевых сооружений*, представляющих собой невысокие (2–10 м) плотины - массивные (выполнены из бетона или каменной кладки) или сквозные (собраны из железобетонных или стальных конструкций). П.з. - самый массовый тип противоселевых сооружений. Одиночные п.з. строят иногда в целях частичной задержки твердой составляющей селя перед селепропускным сооружением, небольшие по количеству группы их - в слабо- и среднеактивных селевых бассейнах в дополнение к террасированию и облесению склонов. В подавляющем большинстве случаев возводится система подпорных запруд, включающая десятки отдельных сооружений, располагающихся по всему селевому руслу, от верховьев до конуса выноса. Запруды, располагаясь на расстоянии 40–120 м одна от другой, преобразуют продольный профиль русла в ступенчатый. Расстояния между запрудами рассчитываются таким образом, чтобы уклон выложенной ступени был близок к уравнительному, при котором прекращается размыв русла. Таким образом, система запруд, в отличие от одиночных сооружений, воздействует на ход селевого процесса, значительно снижая или целиком ликвидируя селевую активность бассейна.

Англ.: Debris dam

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ СЕЛЕВАЯ АКТИВНОСТЬ - возможность развития *селевых процессов* на территории, где селепроявления в настоящее время отсутствуют. Как правило, это горные районы с полноценным лесным покровом. На участках его деградации или исчезновения - вследствие сведения или по естественным причинам - развиваются эрозионные или селевые процессы. Значительная часть *природно-антропогенных селей* сформировалась в районах, которые характеризовались п.с.а.

АНГЛ.: Potential mudflow activity

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О СЕЛЕВОЙ ОПАСНОСТИ - оповещение о возможности схода селей в каком-либо районе, основанное на *прогнозе* или экспертном заключении с использованием *прогностических признаков*. Составляется противоселевой службой, а при ее отсутствии - временным структурным подразделением, организуемым в районах с высокой степенью освоенности и *селевой активности*. В последние годы п.с.о. входит в практику путем передач по радио и телевидению вместе с прогнозом погоды. Сигнал о движущемся селевом потоке передается с помощью *радиооповестителя селя*.

АНГЛ.: Mudflow warning

ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, условия формирования которых связаны с ситуацией, при которой последствия хозяйственной деятельности служат толчком для изменения хода природных процессов и последующего развития *селевых явлений*. Как правило, причиной формирования п.-а.с. служат сведения лесов, деградация луговой растительности в горах вследствие перевыпаса, распашка крутых склонов; это приводит к усилению эрозии, возрастанию стока наносов, а затем к развитию *селевых процессов*. П.-а.с. характеризуются высокой *повторяемостью* и низкой плотностью (часто господствуют *селевые наводки*), обилием *склоновых селевых бассейнов*. Распространение п.-а.с. носит региональный характер, охватывая как территории, пережившие промышленную революцию, так и области древних цивилизаций.

Англ.: Natural-anthropogenic mudflow

ПРОГНОЗ СЕЛЕЙ - предсказание времени схода селей или периода возрастания *селевой активности*. Разработка п.с. затруднена многофакторностью явления и тесной зависимостью от ведущих факторов (например, ливней), прогноз которых, в свою очередь, не разработан. Поэтому большая

часть существующих методов п.с. находится в стадии экспериментальной проверки и внедрения. Различают несколько типов п.с., в зависимости от заблаговременности, территориального охвата, генезиса. По заблаговременности п.с. разделяется на краткосрочный (от нескольких часов до нескольких суток) и долгосрочный (от нескольких до первых десятков лет).

По территориальному охвату выделяют *локальный п.с.* (в пределах одного *селевого бассейна*) и *фоновый* (часть горного хребта или крупного речного бассейна). Для разных генетических типов селей разрабатываются свои методы прогноза. При разработке п.с. используют *прогностические признаки схода селей*, статистические данные о *селевом режиме*, гидрометеорологическую информацию, установленные закономерности развития *селевого процесса*.

Англ.: Mudflows forecast

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СХОДА СЕЛЕЙ - признаки, позволяющие сделать предположения о возможности схода селей в ближайшие дни или в течение текущего *селеоопасного периода*. П.п.с.с. используются при разработке *прогноза селей*; для разных генетических типов селей они различны. Характерными п.п.с.с. служат: для дождевых селей - длительные дожди, сопровождающиеся увлажнением чехла рыхлых отложений на водосборе и паводками, значительные накопления продуктов выветривания в очагах зарождения и селевом русле; для ледниковых селей - устойчивая жаркая погода, нарушение режима стока ледниковых рек; для снеговых селей - глубокая оттепель, резкое потепление в период снеготаяния с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°.

Англ.: Predictive signes of mudflow event

ПРОЛЮВИЙ - один из генетических типов континентальных осадочных отложений флювиальной группы, характеризующийся плохой сортированностью и слабой окатанностью обломочного материала. Формируется потоками с временным или ярко выраженным переменным режимом, включая селевые. П. участвует в строении речных террас, слагает *конусы выноса* и пролювиальные шлейфы, образующиеся при их слиянии. В пролювиальных конусах выноса, от их вершины к подножию, гранулометрический состав обломочного материала изменяется от щебня с мелкоземистым заполнителем до пылевато-глинистого выноса. Особую фацию п. образуют *селевые отложения*.

Англ.: Proluvium

ПРОТИВОСЕЛЕВАЯ СЛУЖБА - специализированная организация, создаваемая в целях ограничения или ликвидации *селевой опасности*. П.с. осуществляет весь комплекс *мер защиты от селей* - проектирование, строительство и эксплуатацию защитных сооружений, *мелиорацию селевых бассейнов*, контроль за использованием территории, *предупреждение о селевой опасности*. Создается в странах или районах, где проблема защиты от селей (часто, вместе с другими стихийно-разрушительными процессами) приобретает жизненно важное значение. Служба защиты от селевых потоков и снежных лавин организован в 1880-х годах в Австрии и в 1970-х годах в Казахстане.

Англ.: Mudflow prevention service

ПРОТИВОСЕЛЕВЫЕ СООРУЖЕНИЯ - одна из категорий (техническая) в системе *мер защиты от селей*. Назначение п.с. - прямое воздействие на движущийся *селевой поток* в целях ограничения зоны его вредного воздействия или остановки. В руслах селевых и неселевых горных водотоков строят простейшие сооружения для предотвращения глубинного и бокового размыва русла - берегоукрепительные стенки, отмостки, донные запруды.

Собственно п.с. по основному назначению подразделяются на три класса - регулирующие, задерживающие, стабилизирующие (см. таблицу). *Регулирующие* сооружения - дамбы, *селеспуски*, *селепропускные каналы* и др. - служат для отвода, изменения направления движения, локализации или пропуска потока над или под защищаемым объектом. *Задерживающие* сооружения - *селезадерживающие плотины и селехранилища* - рассчитаны на остановку всей селевой массы или большей части твердой составляющей потока. *Стабилизирующие* - система невысоких *подпорных запруд* вдоль селевого русла - преобразуют его продольный профиль в ступенчатый, с меньшими уклонами, что препятствует формированию селей. П.с. наиболее эффективны в сочетании с *мелиорацией селевых бассейнов*.

Англ.: Mudflow-protection structures

Основные группы противоселевых сооружений

Классы	Подклассы	Типы
1. Регулирующие	селенаправляющие	направляющие и ограждающие дамбы шпоры
	селепропускные	каналы селеспуски мосты
2. Задерживающие		плотины: а) массивные (бетонные, каменные, грунтовые) б) сквозные
3. Стабилизирующие		система подпорных запруд

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ СПУСК ОЗЕР - искусственное опорожнение прорывоопасных озер в целях предотвращения *катастрофических селей* и паводков. П.с.о. организуется на озерах подпрудного (завального) генезиса, чаще всего на ледниково–подпрудных, которые служат очагами возникновения ледниковых селей. Контролируемый сброс воды в ледяных плотинах осуществляется путем проходки туннелей или расчистки плаща рыхлообломочного материала, в плотинах из мерзлых пород и льда - созданием поверхностного канала стока взрывом на выброс.

Англ.: Preventive emptyng of lakes

ПРЯМОЙ УЩЕРБ ОТ СЕЛЕЙ - потери, возникающие вследствие физического воздействия потока на объекты народного хозяйства, поддающиеся точному учету. К характерным видам таких потерь относятся разного рода разрушения, занос промплощадок и плодородных земель, гибель урожая и скота; сюда же относятся и затраты на аварийно–восстановительный работы, эвакуацию людей, строительство временного жилья.

Англ.: directdamage from mudflows

РАДИООПОВЕСТИТЕЛЬ СЕЛЯ /РОС/ - автоматическая установка, передающая сигнал при прохождении селея. Действие р.с. основано на срабатывании датчиков при значительном подъеме уровня водотока, которым характеризуется сход *селевого потока*. Р.с. - один элементов системы *предупреждения о селевой опасности*, действующей в течение селеопасного периода. Он устанавливается на расстоянии, достаточном для того, чтобы после получения сигнала хватило времени на эвакуацию населения из опасной зоны.

Англ.: Mudflow radio–warning system

РАЙОНИРОВАНИЕ СЕЛЕАКТИВНЫХ ТЕРРИТОРИЙ - разделение селеактивных территорий на районы с более или менее однородными характеристиками *селевых явлений*. Таксономические категории мелкомасштабного р.с.т. (на примере северо–востока Евразии) представлены с е л е в ы м и з о н а м и , которые различаются господством разных генетических типов селей, с е л е в ы м и р е г и о н а м и , различающимися главным образом *селевым режимом*, с е л е в ы м и о б л а с т я м и , различающимися по степени активности и специфике селеформирования. Р.с.т. создает базу для обоснования мер защиты и разработки прогноза на региональном уровне.

Англ.: Zoning of mudflow hazard

РЕЧНЫЕ ДОЛИНЫ - отрицательные линейно вытянутые формы рельефа, имеющие общий уклон от верховьев к низовьям, образованные преимущественно эрозионной деятельностью рек. В горах можно выделить несколько основных морфологических типов речных долин. 1. Долина т и п а т е с н и н ы , ущелья , к а н ь о н а : борта близки к вертикальным или ступенчатые, дно целиком занято руслом, продольный профиль ступенчатый. 2. V – о б р а з н ы е : дно целиком занято руслом, но склоны широко раскрыты кверху. 3. Я щ и к о о б р а з н ы е : имеют плоское дно, в которое врезаны русло и пойма. 4. Т е р р а с и р о в а н н ы е : имеют плоское дно, пойму и террасы. Хотя в названиях типов р.д. использована форма их поперечного профиля, ряд этот отражает общие этапы эволюции. Первые два типа р.д. - это молодые неразработанные эрозионные долины, вторые два - разработанные, более устойчивые образования, в которых представлены главные атрибуты работы реки - аллювий, пойма, террасы. *Селевые процессы* в наибольшей мере свойственны молодым

неразработанным типам р.д., особенно V-образным (см. *Типы селевых бассейнов*).

Англ.: River valley

СВЯЗНЫЙ СЕЛЬ - один из двух типов *селевых потоков* по структурно-реологической модели движения, в твердой составляющей которого значительную долю (>12%) занимают пылевато-глинистые фракции. Основные особенности с.с.: 1) свободной воды практически нет, - она связана пылевато-глинистыми частицами в форме гидратных пленок и защемленной воды; 2) твердая составляющая и вода находятся в состоянии совместного гравитационного движения, образуя единое вязко-пластичное тело плотностью 1700–2400 кг/м³; 3) при отложении селя сортировки по крупности не происходит. По составу *селевой массы* с.с являются *грязевыми* и *грязекаменными*.

Англ.: Viscous stream

СЕЙСМОГЕННЫЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, который вызывается землетрясением силой 8 баллов и выше. Зарождение с.с. связано со срывом грунтовых масс со склонов, иногда - с выбросом воды из горных озер. Вызванные землетрясением оплывины могут трансформироваться в селевой поток непосредственно, оползни и обвалы создают временные плотины, прорыв которых служит толчком для возникновения селя. С.с. - редкий тип *селевых явлений*, свойственный областям с высокой сейсмической активностью.

Англ.: Seismogenic mudflow

СЕЛЕВАЯ АКТИВНОСТЬ - интенсивность развития *селевого процесса* во времени и в пространстве. Для оценки с.а. во времени в пределах одного селевого бассейна используют показатели *повторяемости* и *объема селевых выносов*. Эти показатели ранжируются и оцениваются в условных единицах, давая интегральную оценку с.а. Другой способ оценки - получение *приведенной с.а.*, которая представляет собой частное от деления суммарного объема селевых выносов за 50–100 лет на число лет, образующих отрезок учтенного времени. Для оценки с.а. в пространстве используют показатели *относительной густоты сети селевых русел* и *объема селевых выносов*.

Характеристиками относительной густоты селевых русел служат доля площади селевых бассейнов от площади района или доля количества селевых водотоков от их общего количества в процентах. Сочетание двух показателей в матричной форме с использованием балльной оценки дает интегральную оценку с.а. территории. В таблице представлен пример оценки степени с.а., принятой при составлении мелкомасштабной карты селевых явлений мира.

Англ.: Mudflow activity

Оценка степени селевой активности территории

		Доля площади селевых бассейнов (или количества селевых водотоков) в % и ее оценка в баллах		
		более 50 (3)	10–50 (2)	менее 10 (1)
Средний максимальный объем выноса селем обломочного материала (в тыс. м ³) и его оценка в баллах	500–5000 (3)	6	5	4
	50–500 (2)	5	4	3
	менее 50 (1)	4	3	2

СЕЛЕВАЯ ВОЛНА. Волнообразование - второе по значимости свойство *селевого потока* после высокой насыщенности обломочным материалом. В гидромеханическом отношении селевой поток можно определить как однократную или многократную нисходящую прерывную волну, движущуюся по условно сухому руслу. Образование с.в. - внутреннее свойство потока, связанное, в частности, с различиями в скоростях перемещения обломков разной крупности. С.в. резко асимметрична; крутой передний фронт (лоб) волны образует «голову» селя. Лоб волны в 1,5 раза выше тела волны и, как правило, состоит преимущественно из крупнообломочного

материала. Интервал между волнами составляет от десятков секунд до нескольких минут; он короче в начальной стадии схода селя и длиннее в конечной стадии.

Англ.: Mudflow wave

СЕЛЕВАЯ ГРЯДА - форма аккумуляции *селевых потоков* в зоне транзита *селевого бассейна*, состоящая преимущественно из наиболее крупных обломков *селевой массы* - валунов и глыб. С.г. фиксирует боковую границу потока; отличается длительной сохранностью.

Англ.: Mudflow levee

СЕЛЕВАЯ МАССА - смесь обломков горных пород и воды, образующая тело *селевого потока*. Состав с.м. зависит от генезиса селя и геологического строения *селевого бассейна*. В районах современного оледенения и сурового климата в качестве твердой составляющей селей помимо обычных горных пород выступают снег и лед; в залесенных районах в составе с.м. заметное участие принимают обломки древесной растительности. Выделяются следующие основные виды селей по составу с.м.: *грязевые, грязекаменные, водокаменные, водоснежные, водоледяные*. В собственно *селевых потоках* (см. *Типы селевых потоков*) доля участия пылевато-глинистых частиц в твердой составляющей определяет качественные различия в характере движения; по этому признаку выделяют два типа селей - *связные и несвязные*.

Англ.: Mudflow mass

СЕЛЕВАЯ ОПАСНОСТЬ - угроза потерь жизни людей и материальных ценностей вследствие схода селя. Оценка степени с.о. целесообразно производить на основе двух показателей - степени *селевой активности* и степени освоенности территории или значимости объектов, расположенных в зоне возможной *селевой угрозы* в стоимостном выражении. Результаты оценки с.о. используются при разработке планов освоения территории или для установления очередности *мер защиты*. В неосвоенных районах можно говорить лишь о потенциальной с.о., степень которой в данном случае полностью определяется степенью *селевой активности*. См. также *Селевой риск*.

Англ.: Mudflow hazard

СЕЛЕВАЯ ТЕРРАСА - форма аккумуляции *селевого потока* в зоне транзита *селевого бассейна*, сложенная *селевыми отложениями*. В отличие от речных террас представлена фрагментами в виде коротких обрывков на поворотах русла и в динамической тени потока. С.т. фиксирует уровень поверхности селя.

Англ.: Mudflow terrace

СЕЛЕВЕДЕНИЕ - научное направление, объектами исследования которого служат *селевые потоки* и *селевые бассейны* - участки земной поверхности, где разворачивается процесс селеформирования. С. включает весь круг вопросов, связанных с *селевыми потоками*, - от условий и *механизма зарождения* до способов защиты от селей. Основные относительно самостоятельные разделы с.: 1) причина и механизм формирования селей; 2) динамика *селевых потоков*; 3) геология и геоморфология *селевых бассейнов*; 4) стационарные наблюдения и эксперименты; 5) физическое и математическое моделирование; 6) методы расчета селей; 7) составление кадастров и банков данных; 8) география *селевых явлений*, включая картографирование; 9) прогнозирование селей; 10) разработка принципов и методов защиты от селей. С. как научное направление носит междисциплинарный характер. Это предопределенно природой явления, занимающего промежуточное (связующее) положение между склоновыми (гравитационными) и русловыми (флювиальными) процессами. С. использует методы наук геологического, географического, физико-математического, технического циклов.

Англ.: Mudflow studies

СЕЛЕВОЕ РУСЛО - русло водотока в пределах *селевого бассейна*, по которому проходят *селевые потоки*. Характерные особенности с.р. - скопления *селевых отложений* в форме *селевых гряд* и *террас*, а также участки глубинной и боковой эрозии (*селевые врезы*) и корразии бортов и дна, сложенных скальными горными породами.

Англ.: Mudflow channel

СЕЛЕВОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ - приобретение рекой на коротком отрезке течения свойств *селевого потока*. Характерно для значительных (не селеактивных) горных рек, на участках, расположенных непосредственно ниже впадения *селевых притоков* со значительным выносом обломочного материала.

Англ.: Mudflow condition of river

СЕЛЕВОЙ БАССЕЙН - водосборный бассейн, в пределах которого формируются селевые потоки, а движение их происходит по главному руслу. С.б. служат водосборы мелких и средних водотоков (временных и постоянных) площадью от 1–2 до 100–200 км² и характерным средним *уклоном* русла 100–300‰. С.б. условно делятся на три морфодинамические зоны - зарождения, транзита, аккумуляции селей. Зона зарождения занимает верхнюю часть с.б. и несет следы сработавших и потенциальных *селевых очагов*. Для зоны транзита, расположенной в средней части бассейна, характерны признаки движения селевых потоков - фрагменты *селевых гряд и террас*, участки корразии. В зависимости от морфологии и геологического строения бассейна селевой поток в зоне транзита может значительно наращивать свою мощность за счет глубинной и боковой эрозии или терять ее, за счет образования промежуточных форм аккумуляции - галечно-валунных полей в расширении дна долины или полос вдоль русла. В зоне аккумуляции (приустьевая часть бассейна) перенос обломочных масс сменяется их отложением, чаще всего в форме *селевого конуса выноса*. В определенных условиях те или иные зоны могут быть сильно сокращены и практически не выражены на местности. С учетом комплекса признаков выделяются несколько *типов с.б.*

Англ.: Mudflow basin

СЕЛЕВОЙ ВРЕЗ - форма рельефа *селевых бассейнов*, образованная процессами глубинной и боковой эрозии селевых потоков. Характерный поперечный профиль с.в. в верхней части бассейна - V-образный, в средней и нижней - ящикообразный. Отличие с.в. от форм размыва паводков - его непосредственная связь с аккумулятивными формами рельефа селевого генезиса. С.в. в верховьях селевых бассейнов, заложенный в толще ледниковых отложений, часто служит участком зарождения селей (см. *Селевой очаг*).

Англ.: Mudflow cut

СЕЛЕВОЙ КОНУС ВЫНОСА - типичная форма конечной аккумуляции *селевого потока* в форме сегмента пологого конуса. С.к.в. сложен *селевыми отложениями*; характерное отношение ширины к длине 1:10. Микрорельеф поверхности с.к.в. при сходе *водо- и грязекаменных селей* бугристо-грядовый, при сходе *грязевых селей* - плосковыпуклый. С.к.в. располагаются в низовьях селевых бассейнов - на месте выхода потока в более крупную долину или к подножию хребта; нередко составляют часть более обширного пролювиального *конуса выноса*.

Англ.: Mudflow fan

СЕЛЕВОЙ ЛОТОК - экспериментальная установка для изучения движения *селевых потоков* и их взаимодействия с препятствиями (сооружениями) методом физического *моделирования*. Устройство с.л. и техника эксперимента дают возможность видоизменять свойства искусственной *селевой массы* и параметры лотка (уклон, шероховатость). Целью экспериментов на с.л. является получение количественных характеристик или зависимостей, необходимых для расчета потока. К ним относятся, например, построение вертикальной эпюры скоростей, установление зависимостей скорости потока от глубины, плотности массы, шероховатости дна и бортов и др. Из вопросов взаимодействия селевого потока с сооружениями на с.л. решаются такие, как предельные углы поворота, размер и очертания селепропускных отверстий и др.

Англ.: Laboratory mudflow flume

СЕЛЕВОЙ ОЧАГ - участок *селевого бассейна*, обычно в верховьях, где происходит зарождение селевого потока. При эрозионном и прорывном механизме зарождения с.о. фиксируется местом формирования *селевой волны* в русле, ниже которого присутствуют непрерывные следы движения селя, при обвально-оползневом - местом срыва грунтовых (снежных, фирново-ледяных) масс на склоне. Местоположение с.о. в пределах селевого бассейна не постоянно. От с.о. следует отличать *очаг твердого питания селей* - участок селевого бассейна в зонах зарождения и транзита, где существуют массивы горных пород, способных к смещению или размыву и вовлечению их в селевой поток. Участки со следами такого смещения или размыва фиксируют сработавшие очаги твердого питания, остальные относятся к категории потенциальных.

Англ.: Mudflow original site

СЕЛЕВОЙ ПАВОДОК - один из типов потоков, занимающий промежуточное положение между типичным селевым (грязе- и водокаменным) потоком и паводком. От типичных *селевых потоков* отличается слабой насыщенностью обломочным материалом (плотность менее 1100 кг/м³), от паводков - кратковременностью и селевым типом *гидрографа*. Элементы *селевого процесса* - срыв *отмостки*

русла, высокая насыщенность обломочным материалом, перенос крупных обломков - реализуется не на всем протяжении, а на отдельных участках русла. Это находит отражение в ограниченном развитии аккумулятивных форм селевого рельефа. С.п. характерны для аридных ландшафтов, а также для горных районов Субарктики.

Англ.: Mountain mud flood

СЕЛЕВОЙ ПОТОК, СЕЛЬ - стремительный русловой поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек. С.п. характеризуется резким подъемом уровня, пульсационным (волновым) движением, кратковременностью действия (как правило, 1–3 часа), значительным эрозионно–аккумулятивным эффектом. Скорость с.п. составляет в большинстве случаев 2–10 м/с. Тело с.п. образовано селевой массой; содержание твердого материала в ней - от 10 до 75% объема, плотность - от 1100 до 2500 кг/м³. По составу селевой массы выделяют *грязевые, грязекаменные, водокаменные, водоснежные, водоледяные потоки*. Непосредственными причинами формирования с.п. служат ливни, интенсивное таяние снега и льда, реже - прорыв озерных перемычек, извержение вулканов, высокобалльные землетрясения, а также последствия хозяйственной деятельности. Согласно *генетической классификации селей* выделяются типы: *дождевой, снеговой, ледниковый, вулканогенный, сейсмогенный, лимногенный, антропогенный, природно–антропогенный*. Формирование и сход с.п. протекает в пределах *селевого бассейна*. Вынесенный с.п. обломочный материал образует специфические *селевые отложения*. Объем *селевых выносов* образует обычно десятки–сотни тыс.м³, достигая в отдельных случаях сотен млн м³. Нерегулярный характер схода с.п. находит отражение в разнообразии *селевого режима*. *Селеопасный период* может продолжаться от трех месяцев до года. *Повторяемость* с.п. (в одном селевом бассейне) меняется от нескольких раз в году до одного раза 20–30 лет. Многообразие собственно селевых и селеподобных явлений на Земле как особой формы перемещения обломочных масс от верхних этажей гор к дну океана отражено в их типологии (см. *Типы селевых потоков*). Опасный для человека характер с.п. связан с их большой скоростью, мощным ударным воздействием, глубинной и боковой эрозией русла, заносом земель в зоне аккумуляции (см. *Селевая опасность, Ущерб от селей*).

Англ.: Mudflow, Debris flow

СЕЛЕВОЙ ПРОЦЕСС - совокупность природных процессов, составляющих этапы подготовки, зарождения и схода *селевого потока*. Наиболее важными звеньями с.п. служат *механизм зарождения и движения селей*.

Англ.: Mudflow process

СЕЛЕВОЙ РЕЖИМ - характеристика развития *селевого процесса* во времени. Основными показателями с.р. служат *селеопасный период и повторяемость селей*. Следует различать естественный и измененный с.р.; последний устанавливается как следствие хозяйственной деятельности или реализации мер защиты.

Англ.: Regime of mudflow

СЕЛЕВОЙ РИСК - ожидаемое количество потерь человеческих жизней и экономического ущерба, вызванных сходом селя. Количественная оценка с.р. осуществляется с помощью вероятностного анализа на базе карт селевых бассейнов или с использованием осредненных показателей *селевой активности*.

Англ.: Mudflow risk

СЕЛЕВОЙ СТАЦИОНАР - *селевой бассейн*, в котором в течение ряда лет проводятся систематические (круглогодичные или сезонный) наблюдения за процессами формирования и движения селевых потоков. В качестве с.с. выбираются репрезентативные селевые бассейны или экспериментальные, т.е. те, в которых осуществляются меры защиты или организуют *искусственные сели*. Как правило, это небольшие по площади, но активные селевые водосборы. В состав работ, выполняемых на с.с., входят: регулярные гидрометеорологические наблюдения; периодические наблюдения за ходом экзогенных процессов на склонах; наблюдения за деформациями русла и поверхности конуса выноса; наблюдения за процессами формирования, движения и параметрами селевого потока при его сходе. В зависимости от специфики селевого процесса и поставленной задачи набор наблюдений может существенно различаться. Конечная цель комплексных наблюдений в с.с. - оценка баланса

твердого и жидкого вещества, однако самостоятельную ценность имеют результаты таких частных задач, как: 1) автоматическая запись количественных характеристик движущегося селевого потока (уровни, скорость, расход, плотность); 2) разработка моделей зарождения и движения селей на основе экспериментальных данных; 3) отработка измерительной аппаратуры и способов наблюдений; 4) изменение параметров и режима селей вследствие реализации мер защиты. Для организации наблюдений и результативной интерпретации полученных данных составляется серия специальных крупномасштабных карт с.с

Англ.: Mudflow observation station

СЕЛЕВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ - продукты выноса *селевых потоков*, слагающие формы рельефа селевого, пролювиального, аллювиального генезиса. В генетическом отношении с.о. - разновидность *пролювия*. К характерным особенностям с.о., по сравнению с другими видами пролювия, относятся: наиболее слабая сортировка или ее полное отсутствие, отсутствие слоистости, более слабая окатанность обломков. Гранулометрический состав с.о. определяется составом горных пород в очагах зарождения и твердого питания селей. Для с.о. *несвязных селей* характерно преобладание крупнообломочных фракций (от песчаной до валунной) и гнездового типа текстуры; это неоднородная неслоистая порода со скоплениями мелкозема и крупных обломков в форме линз и блоков (следствие частичной сортировки материала по крупности). В с.о. *связных селей* значительно участие глинистой фракции, а текстура породы массивная; это однородная неслоистая порода с включением неориентированных обломков. Отложения *водоснежных потоков* после стаивания снега образуют плащ песчано-дресвяного грунта со щебнем, текстура породы относится к типу ячеистых; это рыхлые скопления разнородных обломков с большим количеством пустот. Толщина слоя с.о., образованного единичным сходом селя, составляет, как правило, 0,5–5,0 м; в *ультраселевых потоках* она достигает 10–20 м. Объем *селевых выносов* колеблется в широком диапазоне. С.о. могут быть представлены современными и реликтовыми формами (см. *Возрастные категории селевых отложений*).

Англ.: Mudflow deposit

СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ - форма реализации *селевого процесса* в условиях определенной географической обстановки, естественной или измененной человеком. С.я. включают в себя и селевой процесс и его результат - рельеф и отложения селевого генезиса.

Англ.: Mudflow phenomena

СЕЛЕВЫЕ ЯВЛЕНИЯ СЛОЖНОГО ГЕНЕЗИСА - переходные или полигенетические типы *селевых явлений*, при формировании которых одновременно действуют две или более причины зарождения, и соответственно *механизм их зарождения* усложнен. Приведем примеры таких явлений. При формировании *дождевых селей* в областях морен современных ледников и сплошной многолетней мерзлоты помимо интенсивности и количества осадков зарождения селя определяется также толщиной талого слоя грунта. Сход *водоснежных потоков* в подавляющем большинстве случаев определяется интенсивным снеготаянием весной, но в условиях климата западных побережий материков (Скандинавские горы) это бывает связано с зимними ливнями в период глубоких оттепелей. При формировании *ультраселевых потоков* в районе горы Уаскаран (Перу) обвал ледника последовательно трансформировался в снежно-каменную лавину и грязевой обвал был вызван землетрясением.

Англ.: Mudflows of complex genesis

СЕЛЕЗАДЕРЖИВАЮЩИЕ ПЛОТИНЫ - один из типов *противоселевых сооружений*, рассчитанных на остановку селя, аккумуляцию его твердой составляющей и организованный сброс жидкой составляющей селя и бытового стока реки. Конструкции с.п. могут быть массивными - из бетона, железобетона, каменной кладки, грунтовых материалов - или сквозными (решетчатыми), собранными из железобетонных или стальных деталей. Высота с.п. в зависимости от объема селевых выносов варьируется от 10–15 до 100–150 м. Она рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить полную аккумуляцию выносов обломочного материала селевым потоком принятой расчетной обеспеченности. Обломочный материал селевого потока, отложенный в *селехранилище* у верхнего бьефа с.п., требует периодической очистки. С.п. возводится как в качестве единственного или основного средства защиты, так и в сочетании с другими видами сооружений и мелиорацией.

Англ.: Mudflow check-dams

СЕЛЕОПАСНАЯ СИТУАЦИЯ - непосредственная вероятность схода селя, вызванная метеорологическими условиями или изменением обстановки в очагах зарождения. Возникает, например, при ожидаемых ливнях с суммой осадков выше критической, переполнении ледниково-подпрудных озер на фоне устойчивой жаркой погоды и др.

Англ.: Mudflow risk situation

СЕЛЕОПАСНЫЙ ПЕРИОД - часть календарного года (в месяцах), в течение которой наблюдается (возможен) сход селей. С.п. может оцениваться в отношении отдельных *селевых бассейнов*, какой-либо территории или отдельных генетических типов селей. Внутри с.п. выделяется период наибольшей опасности, на который приходится более 50% случаев схода селей. Продолжительность с.п. в разных условиях составляет от 3–4 до 12 месяцев, периода наибольшей опасности - 2, реже 3–4 месяца. Показатели с.п. как элемента *селевого режима* используются в региональных характеристиках *селевых явлений* и при разработке схем *районирования селеактивных территорий*.

Англ.: Mudflow danger period

СЕЛЕПРОПУСКНОЙ КАНАЛ - один из типов *противоселевых сооружений*, входящий в группу селепропускных. С.к. представляет собой канализованное русло с искусственными бортами из железобетона, железобетонных плит или каменной кладки. Служит для пропуска селевых потоков через населенные пункты или промышленные предприятия. Высота стен с.к. должна превышать на 0,2 максимальную глубину потока.

Англ.: Mudflow check canal

СЕЛЕСПУСК - один из типов *противоселевых сооружений*, входящий в группу селепропускных. С. представляет собой железобетонный лоток, продолжающий селевое русло над защищаемым линейным объектом - полотном железной или шоссейной дороги, каналом; служит для пропуска небольших по расходам селей. Для обеспечения транзитного движения уклон лотка должен быть равным или превышать уклон естественного русла на подходном участке, ширина его должна соответствовать средней ширине селевого потока, а высота стенок - превышать на 0,2 максимальную глубину потока.

Англ.: Mudflow chute.

СЕЛЕФОРМИРУЮЩИЕ ОСАДКИ - характерная для района или *селевого бассейна* сумма жидких осадков, обеспечивающая *селеформирующий расход* или активность *селевых очагов*, т.е. зарождение *селевого потока*.

Англ.: Mudflow forming precipitation.

СЕЛЕФОРМИРУЮЩИЙ РАСХОД - минимальный расход воды, способный вызвать формирование селя за счет срыва *отмостки* и глубинной эрозии русла.

Англ.: Mudflow forming discharge.

СЕЛЕХРАНИЛИЩЕ - участок долины в селевом бассейне у верхнего бьефа *селезадерживающей плотины*, на котором концентрируется обломочный материал селевых выносов. Для сохранения емкости с. требуется его периодическая очистка; для увеличения этой емкости на месте с. иногда роют котлован. В некоторых засушливых районах с. используют и в качестве водохранилищ, совмещая их функции.

Англ.: Mudflow-storage reservoir.

СКЛОНОВЫЙ СЕЛЕВОЙ БАССЕЙН - см. *Типы селевых бассейнов*.

Англ.: Slope mudflow basin.

СНЕГОВОЙ СЕЛЬ - один из генетических типов селей, возникновение которого обусловлено процессами накопления и таяния снежного покрова и снежников. Выделяются два вида с.с. - *водоснежные потоки* и снежниковые сели. Первый служит главным типом селевых явлений среднегорий субарктической зоны. Снежниковые сели распространены как в Субарктике, так и в альпийском и субнивальном поясах высокогорий умеренной зоны. Наиболее частый *механизм их зарождения* - прорыв временных запруд, образуемых русловыми и лавинными снежниками в сужениях долин. Такие прорывы формируют, как правило, *водокаменные потоки* или *селевые паводки*; наиболее характерны для Субарктики. Второй, более

редкий механизм зарождения снежниковых селей связан с накоплением (преимущественно путем лавинного сноса и выветривания) на уступах продольного профиля денудационных врезов и русел рыхлообломочной массы, которая при переувлажнении способна к самоистечению; при этом формируются *грязекаменные потоки*. Этот тип селей встречается в высокогорьях умеренной зоны. Главным импульсом, обеспечивающим сход с.с., служит интенсивное снеготаяние, иногда с участием дождей. Период схода с.с. в субарктической зоне приходится на весну, в высокогорьях умеренной зоны - на лето. По объему *селевых выносов* с.с относятся к группе средних.

Англ.: Snow mudflow

СНЕЖНЫЙ СЕЛЬ - см. *Водоснежный поток*.

Англ.: Snowbroth flow

СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ - бедствия катастрофического характера с человеческими жертвами и значительным ущербом, которые вызываются разрушительными природными и природно-антропогенными процессами. К таким процессам относятся наводнения, тайфуны, землетрясения, извержения вулканов, засуха, цунами, оползни, селевые потоки, снежные лавины и др. Число жертв и экономический ущерб от с.б. за последние полвека непрерывно возрастают, вместе с ростом производства и плотности населения.

Англ.: Natural disaster

СУБАКВАЛЬНЫЕ СЕЛИ - см. *Квазиселевые потоки*.

Англ.: Submarine mudflows

ТЕРРАСИРОВАНИЕ СКЛОНОВ - создание на склонах ступеней (искусственных террас) для лучшего использования их под сельскохозяйственные и лесные культуры, а также для борьбы с водной эрозией. Т.с. в *селевых бассейнах* в сочетании с древесно-кустарниковыми насаждениями - один из эффективных способов регулирования поверхностного стока и снижения *селевой активности*. Террасы нарезают на склонах крутизной до 35°; ширина их не менее 3 м. Расстояние между террасами зависит от крутизны склона и состояния его поверхности; как правило, оно составляет десятки метров. Затеррасированный склон практически не дает поверхностного стока и поглощает плоскостной смыв мелкозема во время ливней. В результате многократно падает максимальный расход, а объем взвешенных наносов в русле уменьшается в десятки и сотни раз.

Англ.: Terracing of slopes

ТЕХНОГЕННЫЙ СЕЛЬ - см. *Антропогенный сель*.

Англ.: Technogenic mudflow

ТИПЫ СЕЛЕВЫХ БАССЕЙНОВ. Существует несколько подходов к типизации селевых бассейнов, где в качестве основания деления используются: степень *селевой активности* (*повторяемость селей, объем селевых выносов, качественная оценка*); высота расположения бассейна - абсолютная или с учетом ландшафтной поясности; геологическое строение (господство коренных или рыхлых горных пород); гидрографическая характеристика (порядок водотока или количество притоков); степень эродированности поверхности и др. Схема комплексной типологии селевых бассейнов представлена в таблице. При выделении основных классов и т.с.б., помимо гидрографической и морфометрической характеристик, учитывались объемы селевых выносов, форма аккумуляции обломочных масс, *селевой режим*. Склоновые селевые бассейны занимают водосборы мелких горных ручьев, денудационные врезы, депрессии, расположенные в пределах горных склонов или бортов долин. Водоток, как правило, временный; продольный профиль его повторяет профиль склона. Площадь бассейна

обычно менее 2 км², объем селевых выносов составляет 1–10 тыс.м³. В элементарном типе склоновых селевых бассейнов господствует собственно *селевой процесс*, в парагенетическом он сочетается с лавинным, осыпным, оползневым. Класс долинных селевых бассейнов включает два типа - простой и сложный. Простые занимают бассейны временных или постоянных водотоков 1–2–го порядков, площадью до 50 км²; средний уклон водотоков составляет около 300%. Преимущественно это молодые V–образные *речные долины*. Аккумуляция обломочных масс сконцентрирована на конусе выноса; объем селевых выносов достигает 200 тыс.м³. Сложные селевые бассейны занимают водосборы постоянных водотоков 2–3–го порядка площадью до 200 км²; средний уклон реки составляет около 100%. Как правило, это разработанные (пойменные) долины с несколькими притоками, занятыми простыми (частными) селевыми бассейнами. Их объединяют главное селевое русло и общий конус выноса. Аккумуляция обломочных масс может быть сосредоточена как на конусе выноса, так и на дне долины, в зоне транзита; в последнем случае до конуса выноса доходит лишь селевой паводок. Объем выноса обломочных масс достигает 5 млн м³. Система селевых бассейнов формируется в крупных разработанных речных долинах, с поймой и террасами, площадью порядка 1000 км². Она состоит из основной долины и многочисленных притоков, активных в селевом отношении и образующих сеть селевых бассейнов, простых и сложных. Как правило, *селевые потоки* в этих бассейнах сходят в разное время, независимо друг от друга. В экстремальных ситуациях, когда наблюдается массовый сход селей из боковых притоков, в главном русле формируется *селевой паводок* (реже - селевой поток), который доходит до устья.

Англ.: Types of mudflow basins

Основные типы селевых бассейнов

Категория	Класс	Тип
Селевые бассейны	склоновые	элементарный парагенетический
	долинные	простой сложный
Система селевых бассейнов	разработанная речная долина с сетью селевых бассейнов	

ТИПЫ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ. Главными свойствами *селевых потоков*, отличающими их от других экзогенных процессов, служат: высокая насыщенность обломочным материалом, высокие скорости движения и кратковременность периода схода, волновой (пульсационный) характер движения, нерегулярность формирования. Если принять эти свойства в качестве руководящих, к селевым или селеподобным явлениям помимо собственно селевых следует отнести потоки, в которых твердая составляющая представлена снегом и льдом, а также специфические потоки, формирующиеся в субаквальной среде. Систематизация основных типов селевых и селеподобных потоков с учетом среды проявления, вещественного состава и параметров представлена в таблице. Выделены четыре группы потоков. 1. Собственно селевые - *грязе- и водокаменные потоки, селевые паводки*. 2. Параселевые, включающие *водоснежные и водолеянные потоки*. Твердая составляющая в них представлена почти исключительно снегом и льдом. Они отличаются от собственно селевых потоков значительно меньшей плотностью и слабой эрозионно–аккумулятивной деятельностью. 3. *Ультраселевые потоки*: гигантские по масштабам (носят характер геологических катастроф), уникальны по условиям формирования. 4. *Квасиселевые потоки* - селеподоб-

ные явления на дне морей и океанов, известные как мутьевые потоки. Масштабы их превосходят масштабы ультраселевых потоков на суше, а движение продолжается и на практически плоской поверхности абиссальных равнин. Включают два типа потоков - высокой и низкой плотности. Англ.: Types of mudflows

УКЛОН РЕКИ - отношение разности высотных отметок уровня воды на каком-либо ее участке к длине этого участка. Выражается в промилле (‰), реже в процентах (%). У.р. уменьшается от истоков к устью. Средний у.р. приближенно вычисляется по отношению разности отметок урезов в истоке и устье в метрах к длине реки в километрах. Значительный уклон водотока - одно из важнейших условий развития *селевого процесса* (см. *Селевой бассейн*).

Англ.: Stream gradient

УЛЬТРАСЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ - одна из групп селевых и селеподобных потоков Земли, характеризующаяся грандиозным масштабом процесса (см. *Типы селевых потоков*). Когда толщина пришедших в движение масс достигает десятков метров, на порядок возрастают их скорость и дальность пути и на два порядка - объемы выноса. Движение потока выходит за рамки руслового процесса, приобретая характер геологической катастрофы: на протяжении десятков-первых сотен километров преобразуется рельеф склонов и речных долин. Причинами возникновения у.п. служат взрывные извержения вулканов и срыв фирново-ледяных масс с крутых высоких склонов гор. Соответственно твердая составляющая у.п. может быть представлена обломками как горных пород, так и льда. *Механизм зарождения* каждого типа у.п. специфичен. При взрывных извержениях вулканов он связан с выплеском кратерного озера (Яванский тип), с разрушением стенки вулкана и трансформацией грунтовой лавины в селевой поток (Каскадный тип), с преобразованием пирокластического потока в селевой вследствие бурного снеготаяния (Ключевской тип). Казбекский тип потоков образуется вследствие срыва фирново-ледяных масс, насыщенных водой, Уаскаранский - вследствие обвала ледника и последовательной трансформации его в снежно-каменную лавину и грязевой поток. У.п. относятся к категории уникальных; в большинстве случаев они не повторяются в том же месте и масштабе, фиксируя этапы в развитии вулкана или ледника.

Англ.: Ultramudflows

УЩЕРБ ОТ СЕЛЕЙ - потери трудовых, материальных и финансовых ресурсов, вызванные разрушительным воздействием потока на хозяйственные объекты. У.с. складывается из невосполнимых материальных потерь и расходов на ликвидацию последствий. Основными объектами разрушительного воздействия селей являются: жилые и производственные здания; полотно шоссе и железных дорог с искусственными сооружениями вдоль них, подвижной состав, автотранспорт; сельскохозяйственные земли, урожай, скот; линии электропередачи, газопроводы, каналы; здания и сооружения спортивного и туристического назначения. Существует два аспекта оценки у.с. - социальный и экономический. К социальному относится ущерб, связанный с людскими потерями и различными нарушениями ритма общественной жизни, к экономическому - ущерб, наносимый объектам хозяйства, который может быть выражен в натуральных показателях и имеет стоимостную оценку. Экономический ущерб подразделяется на *прямой* (результат прямого физического воздействия потока) и *косвенный* (результат нарушения ритма хозяйственной деятельности и жизни населения вследствие схода селя). Сумма величин прямого и косвенного ущерба образует фактический ущерб. При планировании хозяйственного развития в селеопасных районах рассчитывается величина ожидаемого ущерба - прямых и косвенных потерь ресурсов, которые возможны в перспективе. Социальный и ожидаемый экономический ущерб служит основными критериями при обосновании суммы расходов на реализацию *мер защиты от селей*.

Англ.: Mudflow caused damage

Основные типы селевых и селеподобных потоков Земли и характерные значения их параметров

Среда проявления	Группы	Типы	Параметры				
			плотность, кг/м ³	скорость, м/с	толщина, м	длина пути, км	объем перемещенных масс, м ³
Поверхность суши	собственно селевые	грязекаменный водокаменный селевой паводок	1700–2400 1100–1600 1020–1050	2–10	2–10 (до 20)	3–10 (до 50)	$n \cdot 10^4 - 10^5$ (до $5 \cdot 10^6$)
	параселевые	водоснежный водоледяной	900–1100	4–8	2–8 (до 15)	2–4 (до 10)	$n \cdot 10^4$ (до $5 \cdot 10^5$)
	ультраселевые	Яванский Каскадный Ключевской Казбекский Уаскаранский	1100–2400	50–150	40–100	20–300	$n \cdot 10^6 - 10^7$ (до $5 \cdot 10^8$)
Дно океана	квасиселевые	высокой плотности (грязекаменный) низкой плотности (мутьевой)	1500–2400 1030–1300	3–30	до 100–200	сотни (до 700)	$n \cdot 10^9 - 10^{10}$ (до $1 \cdot 10^{11}$)

ФАКТОРЫ СЕЛЕФОРМИРОВАНИЯ - элементы природной среды и хозяйственной деятельности человека, определяющие степень активности и особенности формирования селей. Можно выделить пять главных ф.с. или групп: 1) климато–ландшафтная группа факторов (климат, почвенно–растительный покров, современное оледенение, многолетняя мерзлота) - определяет зональность *селевых явлений, селевой режим, повторяемость селей*; 2) рельеф - определяет *объем селевых выносов*; 3) состав горных пород - определяет типы селей по гранулометрическому составу и повторяемость селей; 4) сейсмичность и вулканизм - определяют возникновение особых генетических типов селевых явлений (*сейсмогенного и вулканогенного*); 5) хозяйственная деятельность - определяет изменения в характере распространения, режима и особенностей процесса селеформирования.

Англ.: Factors of mudflows formation

ФИТОИНДИКАЦИЯ СЕЛЕЙ - использование особенностей растительных сообществ или отдельных растений в качестве показателей относительного и абсолютного возраста прошедших селей. В целях выделения контуров, занятых разновозрастными *селевыми отложениями*, используются различия в возрасте, составе, структуре растительных сообществ, выявленные на местности или на аэрофотоснимках. На хорошо развитых конусах выноса активных *селевых бассейнов*, как правило, легко выделяется несколько таких контуров. Для датирования разновозрастных генераций прошедших селей используют методы *дендрохронологии* и *лихенометрии*.

Англ.: Phytoindication of mudflows

ЧАСТОТА СХОДА СЕЛЕЙ - см. *Повторяемость селей*.

Англ.: Frequency of mudflows

ЭРОЗИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СЕЛЯ - способность *селевого потока* к глубинной и боковой эрозии русла. В наибольшей мере свойственна *несвязным селям*, с турбулентным характером движения, при плотности *селевой массы* около 1200–1700 кг/м³. В максимальной степени э.с.с. проявляется в случае *прорывного механизма зарождения*. С возрастанием плотности селевой массы возрастает ее вязкость и э.с.с. уменьшается. В *связных селях* высокой плотности, где движение потока близко к ламинарному, э.с.с. практически не проявляется.

Англ.: Erosive capacity of mudflows

СПИСОК ТЕРМИНОВ

- Антропогенный сель 6
Взвешенные наносы 6
Влекомые наносы 6
Водокаменный поток 6
Водоледяной поток 6
Водоснежный поток 6
Возрастные категории селевых отложений 6
Вулканогенный сель 7
Высший селевой горизонт 7
Генетическая классификация селевых явлений 8
Гидрограф селя 9
Гляциальный сель 9
«Голова селя» 9
Грязевой поток 9
Грязекаменный поток 9
Движение селей 9
Дендрохронология селей 9
Дешифрирование снимков в селеведении 10
Дождевой сель 10
Долгосрочный прогноз селей 10
Долинный селевой бассейн 10
Зона аккумуляции селей 10
Зона зарождения селей 10
Зона транзита селей 10
Искусственные сели 10
Кадастр селей 11
Картографирование селей 11
Катастрофический сель 11
Квазиселевые потоки 11
Конус выноса 12
Косвенный ущерб от селей 12
Краткосрочный прогноз селей 12
Лахар 12
Ледниковый сель 12
Лимногенный сель 13
Лихенометрический метод в селеведении 13
Мелиорация селевых бассейнов 13
Меры защиты от селей 13
Методы изучения селей 14
Механизм зарождения селей 15
Моделирование селей 15
Мутьевые потоки 16
Наносовидный поток 16
Несвязный сель 16
Объем селевых выносов 16
Оползень 16
Отвал 16
Отмостка 16
Очаг твердого питания селей 16
Паводок 16
Параселевые потоки 17
Период наибольшей опасности 17
Повторяемость селей 17
Подпорные запруды 17
Потенциальная селевая активность 17
Предупреждение о селевой опасности 17
Природно-антропогенный сель 17
Прогноз селей 18
Прогностические признаки схода селей 18
Пролувий 18
Противоселевая служба 18
Противоселевые сооружения 18
Профилактический спуск озер 19
Прямой ущерб от селей 19
Радиооповеститель селя 19
Районирование селеактивных территорий 19
Речные долины 19
Связный сель 20
Сейсмогенный сель 20
Селевая активность 20
Селевая волна 20
Селевая гряда 21
Селевая масса 21
Селевая опасность 21
Селевая терраса 21
Селеведение 21
Селевое русло 21
Селевое состояние реки 22
Селевой бассейн 22
Селевой врез 22
Селевой конус выноса 22
Селевой лоток 22
Селевой очаг 22
Селевой паводок 23
Селевой поток, сель 23
Селевой процесс 23
Селевой режим 23
Селевой риск 23
Селевой стационар 23
Селевые отложения 24
Селевые явления 24
Селевые явления сложного генезиса 24
Селезадерживающие плотины 24
Селеопасная ситуация 25
Селеопасный период 25
Селепропускной канал 25
Селеспуск 25
Селеформирующие осадки 25
Селеформирующий расход 25

Селехранилище 25
Склоновый селевой бассейн 25
Снеговой сель 25
Снежный сель 26
Стихийные бедствия 26
Субаквальные сели 26
Террасирование склонов 26
Техногенный сель 26
Типы селевых бассейнов 26
Типы селевых потоков 27
Уклон реки 28
Ультраселевые потоки 28
Ущерб от селей 28
Факторы селеформирования 29
Фитоиндикация селей 29
Частота схода селей 29
Эрозионная способность селя 29

INDEX OF ENGLISH EQUIVALENTS

- Age groups of mudflow deposits
Anthropogenic mudflow 6
Artificial mudflow
Cadastre of mudflows 11
Debris dam 17
Debris flow 9
Dendrochronology of mudflows 9
Direct damage from mudflows 19
Disastrous mudflow 11
Dump 16
Erosion pavement 16
Erosive capacity of mudflow
Factors of mudflows formation
Fan 12
Flood 16
Fluid stream 16
Frequency of mudflows
Genetic classification of mudflows 8
Glacial mudflow 9
Glacier mudflow 13
Head of mudflow 9
Highest level of mudflow 7
Indirect damage from mudflows 12
Laboratory mudflow flume
Lahar 12
Landslide 16
Lichenometry of mudflows 13
Limnogenic mudflow 13
Long-term forecast of mudflows 10
Mapping of mudflow phenomena 11
Melioration of mudflow basins 13
Methods of mudflows study
Model study of mudflows
Motion of mudflow 9
Mountain mud flood
Mudflow 9
Mudflow, debris flow
Mudflow accumulation zone 10
Mudflow activity 20
Mudflow basin
Mudflow caused damage
Mudflow channel 21
Mudflow check canal
Mudflow check-dams
Mudflow chute
Mudflow condition of river
Mudflow control measures 14
Mudflow cut
Mudflow danger period
Mudflow debris supply source
Mudflow deposits
Mudflow fan
Mudflow forming discharge
Mudflow forming precipitation
Mudflow hazard 21
Mudflow hydrograph 9
Mudflow levee 21
Mudflow mass 21
Mudflow maximum danger period 17
Mudflow observation station
Mudflow origination site
Mudflow origination zone 10
Mudflow phenomena
Mudflow prevention service 18
Mudflow process
Mudflow – protection structures 19
Mudflow radio-warning system 19
Mudflow risk
Mudflow risk situation
Mudflow-storage reservoir
Mudflow studies 21
Mudflow terrace 21
Mudflow transit zone 10
Mudflow warning 17
Mudflow wave 21
Mudflows forecast 18
Mudflows of complex genesis
Natural-anthropogenic mudflow 17
Natural disaster
Origination of mudflow 15
Paragenic mudflow phenomena 17
Phytoindication of mudflows
Potential mudflow activity 17
Predictive signs of mudflow event 18
Preventive emptying of lakes 19
Proluvium 18
Quasi- mudflows 12
Rain mudflow 10
Recurrence interval of mudflows 17
Regime of mudflow
River valley 20
Seismogenic mudflow 20
Short-term forecast of mudflow
Slope mudflow basin
Slushflow 6
Snow mudflow
Snowbroth flow
Stream gradient
Submarine mudflows
Suspended current 16

Suspended load 6
Suspended stream 16
Technogenic mudflow
Terracing of slopes
Photo-interpretation for mudflows 10
Traction load 6
Types of mudflows
Types of mudflow basins
Ultramudflows
Valley mudflow basin 10
Viscous stream 20
Volcanogenic mudflow 7
Volume of mass transport of mudflow 16
Water-ice flow 6
Water-rock flow 6
Zoning of mudflow hazard 19

