

Селевые исследования в России и странах бывшего Советского Союза: история и перспективы

С.С. Черноморец

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет,
Москва, Россия*

Debris flow research in Russia and Former Soviet Union: history and perspectives

S.S. Chernomorets

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia

Studies of debris flows in the Russian Empire started in the 1860s. At that time first expeditions were organized to study the origins of ice-rock collapses that were blocking the trans-Caucasian road. In 1859 Boleslav Statkowsky introduced a scientific term sel (debris flow), an Arabic word which was in circulation among Turkic nations of the Caucasus. Later debris flows were studied in the Caucasus, in the Carpathians, in the mountains of Central Asia and Siberia, in Kamchatka Peninsula and other regions. A particularly active period started in the second half of 20th century. Debris flow conferences were organised by experts from Kazakhstan, Georgia, Russia, Armenia, Ukraine, Azerbaijan, Kyrgyzstan and Tajikistan (24 conferences in 1949-1982). The late 1950s - late 1980s were "the golden thirty years" of the Soviet debris flow science. A strong school of debris flow experts worked in geological ministries, planning and design institutes, universities and hydrometeorological service. A Debris Flow Commission was established for co-ordination of all activities. Following a number of disastrous debris flows, manuals for researching and monitoring debris flows were written. Various constructions for debris flow protection were built. The collapse of the USSR (1991) has divided the debris flow community by the new state boundaries. The economic crisis of the 1990s and the abrupt reduction of funding hit the debris flow science hard. Large debris flow disasters of the early 21st century in the Caucasus have attracted attention to this field once again. Three conferences have been organised. In 2005, the Debris Flow Association (DFA) was established in Russia as a professional society of experts (DFA website: http://www.rsk.land.ru/index_eng.htm). It has been now joined by members from other countries. A debris flow bibliography for 1968-2005 is being prepared for publication. The DFA plans to organise an international debris flow conference in Russia in 2008.

ВВЕДЕНИЕ

Бывает так, что пласт научных знаний оказывается полузабытым. Долгое время явление изучается, а затем приходит не лучший период, и связь времен прерывается. Новое поколение начинает думать, что проводит исследование "с чистого листа". Подобная история сложилась с изучением селей в России и странах бывшего Советского Союза.

Черноморец С.С. Селевые исследования в России и странах бывшего Советского Союза: история и перспективы // Изменения природной среды на рубеже тысячелетий. Труды Международной электронной конференции. Тбилиси-Москва, 2006, с. 67-75. www.cetm.narod.ru/pdf/chernomorets.pdf

Долгое время занимаясь проблемой в рамках единой большой страны, поколения специалистов создали научное направление "селеведение". А потом территорию СССР разделили государственные границы, и значительно снизились возможности сотрудничества. Программы, рассчитанные на исследование вопроса по единой системе в рамках больших общегосударственных проектов, сменились национальными исследованиями. При этом в нескольких странах проблема сохранила приоритетность, а в других перестала рассматриваться как важная. Из-за экономического кризиса 90-х гг. XX в. резко уменьшилось финансирование. Многолетние ряды наблюдений оказались прерваны. Немало ученых оказались вне науки.

Задача этой статьи - вспомнить о прежнем опыте, проследить основные этапы исследования селей и выявить современное состояние вопроса. Автор этой статьи занимается исследованиями селей (в основном на Кавказе) и опубликовал по этой проблеме несколько десятков работ.

Подобные обзоры составляли И.В. Боголюбова (1957), С.М. Флейшман (1978). Но в последние десятилетия обзоры не составлялись, а ситуация с тех пор значительно изменилась и требует осмысления.

Объем русскоязычной литературы по селевой проблеме составляет около 5500 названий, и сослаться на все даже наиболее важные работы не позволяют рамки статьи. Поэтому ссылки будут выборочными.

При подготовке данной статьи были дополнительно просмотрены исторические источники, не относящиеся к истории российского селеведения, но позволяющие проследить, как давно население гор и предгорий начало бороться с селевыми потоками.

КОГДА ЧЕЛОВЕЧЕСТВО СТОЛКНУЛОСЬ С СЕЛЯМИ?

Видимо, это произошло тогда, когда стали строиться здания и прокладываться торговые пути в горах.

У Гомера (VIII век до н.э.) в Илиаде (песнь 21) встречаем: "...поток свой наполни водами быстрых источников горных, и все ты воздвигни потоки! Страшные волны поставь, закрути с треволнением шумным бревна и камни..." (Гомер, 2003).

Библия также содержит несколько упоминаний о селях. В Книге Иова говорится: "Кто может расчистить облака своею мудростью и удержать сосуды неба, когда пыль обращается в грязь и глыбы слипаются?" (Иов, 38: 37-38). В той же книге читаем: "Но гора падая разрушается, и скала сходит с места своего; вода стирает камни; разлив ее смывает земную пыль" (Иов, 14: 18-19).

Некоторые даты селей зафиксированы античными источниками. Так, в 79 г. н.э. в Италии при извержении Везувия, описанном Плинием Младшим (Письма..., 1984), сформировался вулканогенный сель, покрывший улицы города Геркуланум.

Римский философ Сенека (I в.) писал о будущей селевой катастрофе, которая должна была произойти (выражаясь современными терминами) при совокупном воздействии землетрясения, цунами и экстремального ливня. В результате при увеличении количества влаги земля "начнет потихоньку рыхлеть, загнивать, а затем и распускаться, растекаться жидкой грязью. Тогда из-под гор начнут вырываться реки, сотрясая их своим напором, и потекут дальше, захватывая себе новые берега" (Сенека, 2001).

Жители горных областей Кавказа также сталкивались с селями, и упоминания о перемещении водой больших обломков встречаются в эпосе кавказских народов. Так, в грузинском эпосе "Витязь в тигровой шкуре" (XII век) есть фраза: "Из реки на берег камни выходили, зарыдав" (Руставели, 2002). В нартских средневековых сказаниях говорится о том, как река Кубань вышла из берегов и "камни несет и ворочает величиною с дом, сталкивает эти камни, слышится грохот и гром" (Приключения..., 1988).

В XVI веке Леонардо да Винчи писал: "А каким языком и какими словами смогу передать я и пересказать ужасные опустошения, невероятные обвалы, неотвратимые хищения, произведенные разливом горных рек?" (Леонардо да Винчи, 1955).

Что касается научных исследований селей, то принято считать, что одними из первых специализированных работ в Европе были книги Ж. Фабре (Fabre, 1797) и А. Сюрреля (Surrel, 1841).

ВОЕННО-ГРУЗИНСКАЯ ДОРОГА И НАЧАЛО СЕЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Путь, пересекающий Кавказские горы по долинам рек Арагви и Терек известен несколько тысячелетий. В I в до. н.э. римский географ Страбон писал: "Из области северных кочевников идет трудный трехдневный подъем, после чего следует узкая речная долина вдоль Арага, по которой проходит дорога, равная четырехдневному переходу для одного человека" (Страбон, 2004). Плиний Старший в I в. н.э. отмечал: "За ними находятся Кавказские ворота, многими очень ошибочно называемые Каспийскими, огромное создание природы, образовавшееся вследствие внезапного разрыва гор, самый проход огорожен обитыми железом бревнами; под ними посредине течет вонючая река" (Плиний Старший).

В начале XIX в. в Российскую Империю вошли территории на Южном Кавказе. Единственным путем через Кавказский хребет была древняя дорога по Арагви и Тереку. В связи с возросшим объемом перевозок ее стали улучшать и укреплять. Дорога была названа Военно-Грузинской.

Российские военные и гражданские власти столкнулись с проблемой - катастрофическими гляциальными процессами, исходившими от Девдоракского ледника на склоне г. Казбек. После завалов (зафиксированы в 1776, 1778, 1785, 1808, 1817 и 1832 гг.) движение по Военно-Грузинской дороге надолго прерывалось. Научное их изучение провела комиссия Б.И. Статковского (рис. 1). Под руководством Б.И. Статковского были организованы первые селевые экспедиции. Б.И. Статковский ввел в научный оборот термин "сель" (Статковский, 1859). В более поздней работе он писал: "Обращусь к описанию одного поразительного явления, нередко случающегося в горах, явления, которому никакие сооружения противостоять не могут, и которое на Кавказе принято называть: *выносом* или *селью*, а в Альпах: *Nante*, *Nante sauvage* и *cone de dejection*. Обыкновенно после грозы, разразившейся над горами, из некоторых оврагов, кои по-местному своему расположению способны образовать подобные явления, выходят громадные массы целых скал, камней, и грязи, которые, увлекая на своем пути все встречаемое, прекращают иногда путь на долгое время" (Статковский, 1877, с. 1).

Нынешнее понятие "сель", принятое в русскоязычной терминологии, включает англоязычные *debris flows* и *mudflows*.

В конце XIX и начале XX в. проводились опыты по противоселевому облесению склонов на Кавказе (Б.Н. Лисневский) и в Центральной Азии (С.Ю. Раунер). Изучались последствия отдельных селей (М.П. Псарев, К.И. Богданович).

В Советском Союзе, возникшем на месте Российской Империи после революции и гражданской войны 1917-1922 гг., катастрофические селевые потоки привлекли заметное внимание специалистов. Особо следует отметить сель в г. Алма-Ата в 1921 г., приведший к значительным разрушениям в городе, и поток в долине Адыр-Су на Кавказе, разрушивший 2 альплагеря. Сели изучались на Кавказе, в Карпатах, горах Центральной Азии и Сибири, на Камчатке и в других районах. Были осуществлены лабораторные исследования свойств селевой массы (И.Г. Есьман), съемки и обследования наиболее опасных селевых бассейнов (А.Ф. Вержбицкий), разработка мероприятий по защите дорог и зданий от селей (А.Л. Брилинский).

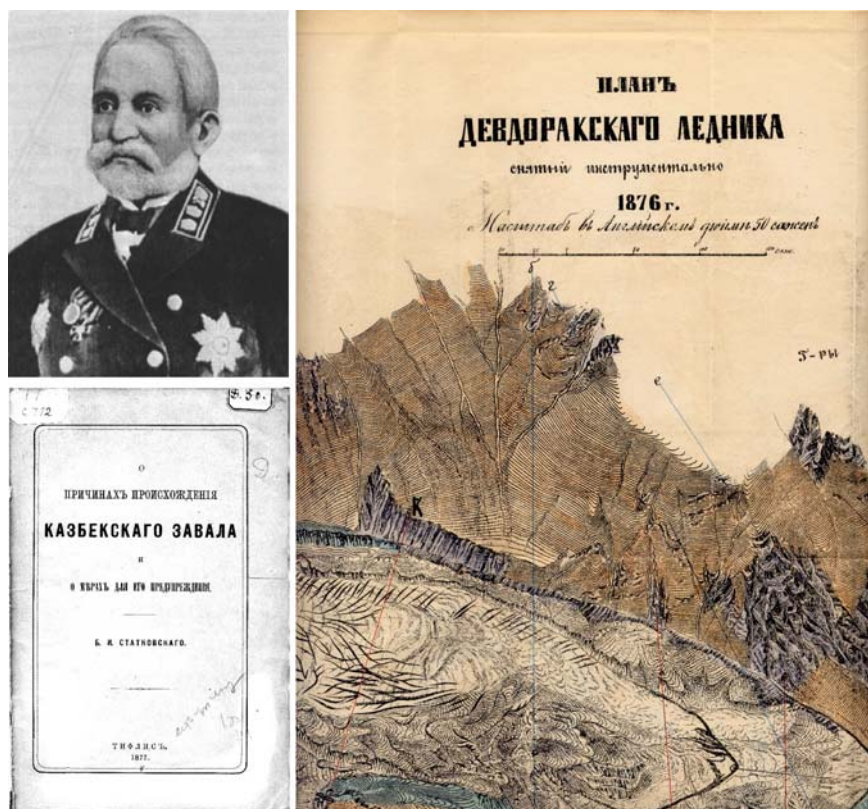


Рис. 1. Б.И. Статковский (1825-1898) - основоположник российского селеведения. Обложка одной из книг Статковского. Фрагмент плана Девдоракского ледника - участка зарождения катастрофических гляциальных селей (Статковский, 1877).

"ЗОЛОТЫЕ ДЕСЯТИЛЕТΙΑ" СЕЛЕВОЙ НАУКИ

Особенно активные исследования начались во 2-й половине XX века, когда строительство в горах стало массовым.

С 1947 по 1991 гг. существовала Селевая комиссия при Академии наук и Государственном комитете Совета Министров СССР по науке и технике, которая занималась координацией действий селевиков. Под эгидой комиссии проводились конференции, издавались сборники трудов и капитальные монографии о состоянии исследований в стране. В разные годы Селевую комиссию возглавляли М.А. Великанов, М.Ф. Срибный, С.М. Флейшман, Ю.Б. Виноградов. После ряда катастрофических селей, приведших к значительному ущербу, были разработаны методики исследования селей, инструкции и нормативные руководства (Методическое..., 1971, Руководство..., 1976 и др.). Учет селевой опасности был введен в "Строительные нормы и правила" (СниП..., 1982) (рис. 2).

Проводились конференции по селям (24 конференции в 1949-1982). Тематика конференций была разнообразной, наряду с универсальными конференциями по селям и защите от них, были и форумы по специальным вопросам: защита железных дорог от селевых потоков; методика изучения и прогноза селей, обвалов и оползней; работа селевых стационаров; борьба с ирригационной эрозией и селевыми потоками; методика картирования селей; проектирование противоселевых сооружений.

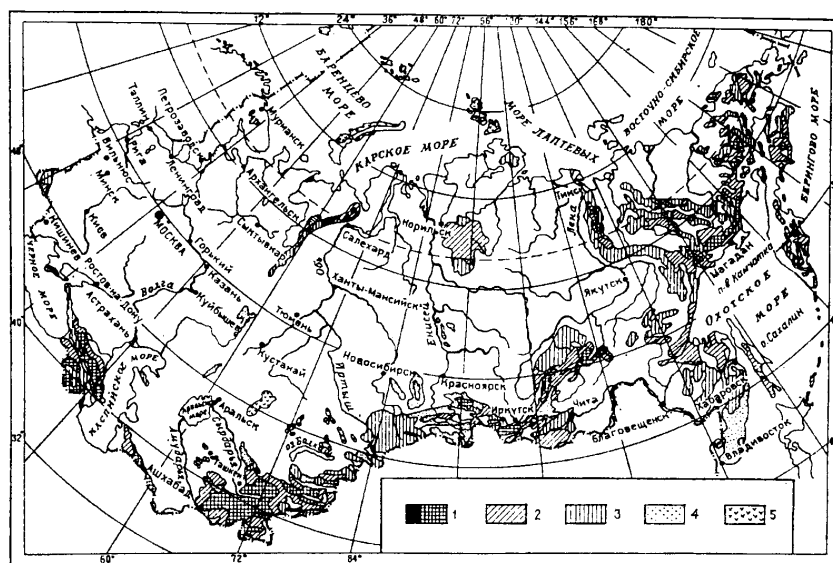


Рис. 2. Схематическая карта селеопасных районов на территории СССР (СниП..., 1982). Районы: 1 - значительной степени селеопасности; 2 - средней степени селеопасности; 3 - слабой степени селеопасности; 4 - потенциально селеопасной; 5 - селеподобные потоки аридной зоны и окраин ледяных щитов.

Период с конца 1950-х по конец 1980-х можно считать "золотыми десятилетиями" селевых исследований в СССР. Была сформирована "советская школа" специалистов, представители которой работали в геологических организациях (ВСЕГИНГЕО, геологические управления Грузии, Казахстана, Таджикистана, и др.), проектных и исследовательских институтах Минводхоза, Минтрансстроя и других ведомств (ГрузНИИГиМ, Севкавгипроводхоз, ЦНИИС и др.), университетах (МГУ), гидрометслужбе (ВГИ, ГГИ, ЗакНИГМИ, КазНИГМИ, САНИГМИ, УкрНИГМИ), академиях наук (институты географии в Москве, Алма-Ате, Тбилиси, Баку; Институт земной коры в Иркутске) и другие. Они провели изучение селей на территориях, входивших тогда в Советский Союз Азербайджана (И.И. Мечитов, Б.А. Будагов, С.Г. Рустамов), Армении (И.В. Егиазаров, В. Саноян, Р.Г. Асатрян, М.В. Цовян), Грузии (М.С. Гагошидзе, К.Р. Бегишвили, И.И. Херхеулидзе, Г.М. Беручашвили, В.И. Тевзадзе, Д.Д. Церетели, Э.Д. Церетели, Г.И. Херхеулидзе), Казахстана (Ю.Б. Виноградов, А.П. Горбунов, А. Деговец, Н.С. Дюрнбаум, С.П. Кавецкий, В.П. Мочалов, Г.Д. Рождественский, Б.С. Степанов, Р.В. Хонин), Киргизии (М.И. Иверонова), России (И.В. Боголюбова, А.В. Ермаков, Э.В. Запорожченко, В.Е. Иогансон, В.К. Лапердин, В.Ф. Перов, И.Б. Сейнова, М.Ф. Срибный, Ю.Б. Тржцинский, С.М. Флейшман, А.И. Шеко), Узбекистана (Ф.К. Кочерга), Украины (М.М. Айзенберг, Б.Л. Величко, Б.М. Гольдин, Б.Н. Иванов, А.Н. Олиферов), Таджикистана (И.А. Моссаковская, О.В. Тулеев, М.Р. Якутилов), Туркмении (Н.М. Трофимов). Приведенный список ученых далеко не полон, крупнейшие селевые конференции собирали одновременно до 300 специалистов.

По созданным в СССР проектам были построены селезащитные сооружения различных типов. Работали стационары по изучению селей в Заилийском Алатау, на Кавказе, в Крыму.

В Казахстане было создано учреждение Казглавселезащита, занимающееся строительством противоселевых объектов. Так, было выполнено строительство плотин на реках Боль

шая и Малая Алматинка, сели по которым не раз обрушивались на г. Алма-Ата. В 1970-е гг. были проведены эксперименты по созданию искусственных селей в бассейне р. Чемолган (Виноградов, 1980). В Грузии были построены крупная дамба для защиты г. Кварели, в котором за 100 лет сели унесли более 200 жизней (рис. 3), а также комплекс защитных конструкций сквозного типа для предотвращения разрушений в г. Телави.

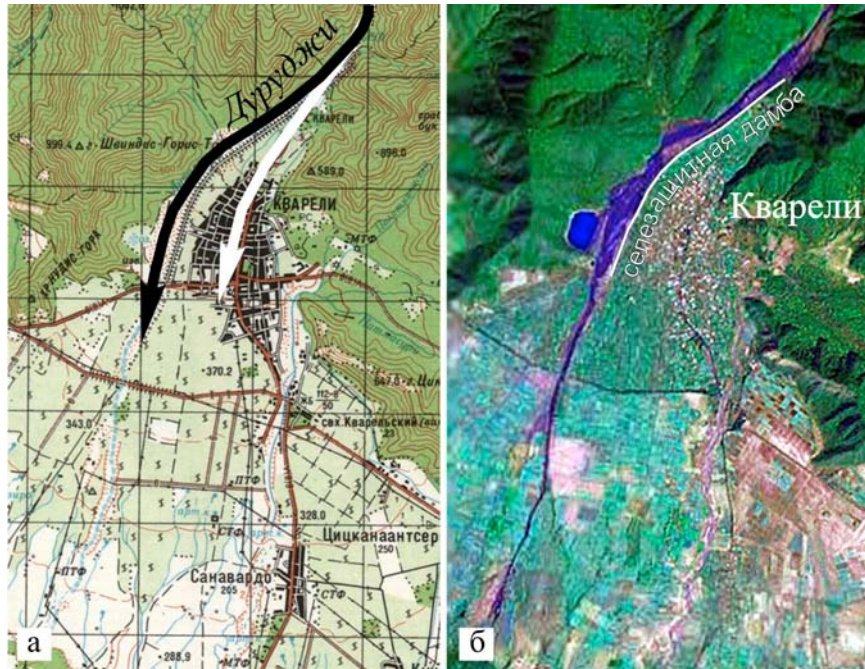


Рис. 3. Защита города Кварели (Грузия) с помощью селеотводящей дамбы. Белая стрелка - направления селей до строительства дамбы, черная стрелка - после строительства. а - топографическая карта; б - космический снимок (© Google, 2005, MDA EarthSat 2006).

ПРОБЛЕМЫ КОНЦА XX - НАЧАЛА XXI ВЕКА

Распад СССР (1991) привел к тому, что селевое сообщество оказалось разделено государственными границами. Прекратилась работа Селевой комиссии. Экономический кризис 1990-х гг. и резкое сокращение ассигнований на исследования были дополнительным ударом по развитию селеведения. Наблюдения за селями в России были практически свернуты. Многие институты прекратили селевые исследования.

Крупные селевые катастрофы, произошедшие на рубеже тысячелетий на Кавказе – такие, как сели по реке Герхожан-Су в 1999 (рис. 4) и 2000 г., массовый сход селей в июне и ледниковая катастрофа в долине реки Геналдон в сентябре 2002 г., – заставили снова усилить внимание к селевой проблеме. Сейчас по проблеме селей в России работают структуры МЧС, территориальные службы геологического мониторинга, ВГИ, Севкавгипроводхоз, МГУ и др. учреждения. Вышли новые публикации о селях (Черноморец, 2005, и другие). Стали организовываться селевые экспедиции, появились новые публикации о селях. После долгого перерыва, в России были проведены три конференции по селям (Всероссийская..., 2002, Защита..., 2004, Тезисы..., 2005).

Тем не менее, сообщество селевиков до недавнего времени оставалось разобщенным. Организации и специалисты занимались отдельными исследованиями, но координация действий отсутствовала. Между тем, всемирные селевые конференции последних лет в Сан-Франциско, Тайпее, Давосе показали, что по многим позициям мировое селеведение значительно продвинулось вперед - например, в таких вопросах, как натурные количественные измерения параметров селей, лабораторное моделирование потоков, проектирование защитных сооружений.

СЕЛЕВАЯ АССОЦИАЦИЯ

Вопрос о координации усилий специалистов разных ведомств, работающих над селевой проблемой, стоял очень остро. Несколько лет обсуждалась идея возрождения селевой комиссии. По инициативе группы специалистов (рис. 5), в 2005 в России было создано профессиональное объединение - Селевая ассоциация. Она является объединением ученых и специалистов для проведения и поддержки работ по исследованию селевых потоков и других природных катастрофических процессов, разработке методов оценки и снижения ущерба от селей и защиты населения. В ассоциацию вступили специалисты из ряда других стран (Казахстан, Грузия, Азербайджан, Армения, Канада). Создан информационный Интернет-сайт ассоциации <http://www.rsk.land.ru>.



Рис. 4. Плотина на р. Герхожан-Су (Северный Кавказ, Россия), построенная в 1987-1999 и разрушенная селем через 2 месяца после окончания строительства.

Под эгидой ассоциации идет работа над новым библиографическим указателем по селям и защите от них. Если в 1850-1967 гг. о селях вышло около 1700 публикаций на русском языке (Власов и Крашенинникова, 1969), то с 1968 по 2005 гг., по предварительным подсчетам А.Ю. Власова (устное сообщение, 2006), опубликовано более 3800 работ.

Проводится обновление нормативных руководств по изучению селей. Ассоциация начала дискуссию о необходимости создания государственной программы исследования селей и защиты от них, что позволило бы провести исследования селеопасных районов, подготовить

и обучить квалифицированных специалистов, создать современные системы мониторинга и прогнозирования селей и обеспечить безопасность населения.

Ассоциация планирует организовать международную конференцию по селевым потокам и мерам защиты от них. Конференция пройдет в России на Кавказе в конце сентября 2008 г.

Автор выражает благодарность Э.В. Запорожченко, К.Н. Носову, О.В. Тутубалиной, И.В. Бондыреву, Г.И. Херхеулидзе за ценное обсуждение. Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.



Рис. 5. Группа участников заседания, на котором была учреждена Селевая ассоциация. Пятигорск, Россия, 17 мая 2005 г. В правом верхнем углу - логотип ассоциации.

ЛИТЕРАТУРА

- Боголюбова И.В. Селевые потоки и их распространение на территории СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1957. 152 с.
- Виноградов Ю.Б. Этюды о селевых потоках. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 144 с.
- Власов А.Ю., Крашенинникова Н.В. Селевые явления в СССР и методы борьбы с ними. Библиогр. указатель. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1969. 215 с.
- Всероссийская конференция по селям. Октябрь, 8-11, 2002 г. Тезисы. ВГИ, Нальчик, 2002.
- Гомер. Илиада. СПб.: Белый город, 2003, 640 с.
- Защита народнохозяйственных объектов от воздействия селевых потоков. (Материалы Международной конференции по селям, Пятигорск, 17-21 ноября 2003 г.). Вып. 2. Пятигорск, 2004. 175 с.
- Леонардо да Винчи. Избранные естественнонаучные произведения. Ред., пер., ст. и комм. В.П. Зубова. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 1027 с.
- Методическое руководство по комплексному изучению селей. Под ред. М.В. Чуринова и А.И. Шеко. М., Недра, 1971. 159 с.
- Письма Плиния Младшего. М.: Наука, 1984. 408 с.
- Плиний Старший. Естественная история.
http://www.kolhida.ru/index.php3?path=_sourcer&source=ps#76
- Приключения нарта Сасрыквы и его девяти братьев. Сухуми: Алашара, 1988.
- Руководство по изучению селевых потоков. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 144 с.
- Руставели Ш. Витязь в тигровой шкуре. Пер. Н.А. Заболоцкого. М.: Рипол классик, 2002. 368 с.
- Сенека Л.А. Философские трактаты. СПб, Алетейя, 2001. 400 с.

- СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. Издание официальное. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1983.
- Статковский Б. Проект дороги через хребет Кавказских гор между урочищем Квишеты и станцией Коби. Журн. Гл. упр-я путей сообщ. и публичных зданий. 1859, т. 39, кн. 2-3, с. 249-282.
- Статковский Б.И. О причинах происхождения Казбекского завала и о мерах для его предупреждения. Тифлис: 1877. 42 с.
- Страбон. География. Пер. с греч., вступ. статья и комм. Г.А. Стратановского. М.: ОЛМА-ПРЕСС Инвест, 2004. 639 с.
- Тезисы Всероссийской конференции по селям. 26-28 октября 2005 г. Нальчик, ВГИ, 2005. 156 с.
- Флейшман С.М. Сели. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 312 с.
- Черноморец С.С. Селевые очаги до и после катастроф. М.: Научный мир, 2005. 184 с.
- Fabre J.A. (citoyen). Essai sur la theorie des torrents et des rivieres. 1797. 482 p.
- Surrel A. Etude sur les torrents des Hautes-Alpes. Paris, 1841. 284 p.