



Д. г.-м. н.,  
профессор СКГМИ (ГТУ)  
М.Г. Бергер

## Загадка ледника Колка

М. Г. Бергер

*В ходе развития науки истина и заблуждение вынуждены сражаться друг с другом, и лишь в той мере, в какой наука изживает ложные концепции, которые также заключены в самой природе человеческого знания, в естественных науках утверждается истина.*

*Джеймс Геттон*

Есть некоторая связь между историей развития пульсирующего ледника Колка и историей изучения этого ледника и его пульсаций.

Первая характеризуется повторяющимися, совершенно неожиданными гигантскими природными катастрофами, вторая – многочисленными и также во многом повторяющимися заблуждениями в диагностике этих катастроф, определении их причин и их прогнозировании.

Прервать эту связь, исключить полную неожиданность этих катастроф, уменьшить вызываемые ими негативные последствия, а в идеале – исключить их, можно лишь преодолев весьма распространенные заблуждения в познании ледника Колка и связанных с ним природных катастроф, в частности катастрофы 20 сентября 2002 года.

Прошло уже 5 лет с трагического дня этой гигантской катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье, унесшей многие жизни, причинившей разрушения и опустошения на огромной территории.

В изучении этой катастрофы, значение которой многими оценивается как планетарное, мировое, историческое, приняли участие ведущие специалисты не только России, но и многих других стран. Высказаны десятки самых разных предположений о том, что это было, как и отчего это могло произойти. Но и сейчас данная проблема остается чрезвычайно актуальной, жизненно важной, причем не только для Республики Северная Осетия-Алания, но и для других горных и предгорных территорий.

В конце 60-х и в 70-х годах прошлого века К. П. Рототаевым и руководимым им коллективом гляциологов были проведены многолетние глубокие, скрупулезные исследования ледника Колка. Результаты этих исследований приведены в четырехтомном на-

учном отчете, многочисленных статьях и фундаментальной монографии [1]. Благодаря этим работам, а также работам других гляциологов, ледник Колка является, пожалуй, наиболее изученным из пульсирующих горных ледников в мире.

Этого, однако, оказалось недостаточно, чтобы понять природу его повторяющихся, совершенно экстраординарных по их особенностям, грандиозных катастрофических пульсаций 2002 г., 1902 г. и более ранних, вызывавших при каждом их проявлении гибель людей и страшные разрушения и опустошения.

Первым, кто понял причину такого положения, научной нерешенности, неразгаданности загадки ледника Колка (но не природу катастрофических пульсаций этого ледника), был Л. А. Варданянц. В начале 30-х годов прошлого века, оценивая результаты исследований катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье 1902 г., он с полным основанием писал [2]: «Загадка продолжала оставаться нерешенной, и я нахожу это неудивительным, так как все исследователи пытались разрешить вопрос о причинах обвалов на основании лишь тех фактов, какие они могли наблюдать на поверхности самого ледника, рассматривая таковой как нечто самостоятельное и не проникая мыслью в глубь земной коры, по отношению к которой ледник является лишь небольшим составным элементом».

Сам Л. А. Варданянц и некоторые последующие исследователи в своих работах уделяли внимание вопросам геологии (главным образом, тектоники) подстилающего ледник литосферного субстрата и области питания ледника. Однако и этого оказалось недостаточно для научного решения проблемы катастрофических пульсаций ледника Колка, и в течение еще 70 лет, вплоть до новой грандиозной катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье 20 сентября 2002 года, загадка ледника Колка и связанных с ним грандиозных катастроф, их характера и причин по-прежнему продолжала оставаться нерешенной, нераскрытой.

Дело в том, что исследователи в большинстве своем (одним из немногих исключений в этом отношении, в какой-то мере, пожалуй, был сам Л. А. Вар-

данянци) подходили к проблеме в значительной мере формально, не учитывая сколько-нибудь глубоко особенности литосферного субстрата ледника Колка, не прослеживая глубоких взаимосвязей, существующих между ледником и подстилающим его субстратом, не рассматривая ледник Колка и его субстрат как единую, весьма специфическую геодинамическую систему, основное, определяющее, управляющее значение в которой имеют *эндогенные, глубинные* процессы, протекающие именно в *субстрате* ледника Колка, в связи с чем эта система была определена автором [3] как *эндогеодинамическая*. Оставался невыявленным и основной движущий фактор развития этой системы – газовый, или, более развернуто, высоконапорные глубинные поствулканические природные газы, которые и определяют, прежде всего, газогеодинимическую (или газогляциодинамическую) основную сущность этой сложной природной системы и специфику ее развития.

Соответственно, оставался неустановленным и основной параметр, управляющий развитием этой системы, – величина пластового давления природных газов под ледником или, точнее, существующее под ледником эффективное давление природных газов  $\lambda_{\sigma}$ , представляющее собой отношение величин газового  $p_r$  и геостатического  $p_{\text{геост}}$  давлений под ледником [4] (поскольку величина последнего также не остается неизменной и существенно различна для различных состояний ледника [5]). Не был раскрыт и сложный, *бифуркационный* характер развития геодинамической системы ледника Колка, столь явно проявившийся в течение истории этого ледника [5], а наблюдавшиеся глубокие различия в проявлениях его пульсаций приписывались влиянию погодных условий, на полную несостоятельность чего недавно указано автором [5, 6]. В качестве же основного и единственного параметра, управляющего развитием ледника, принималась величина набранной ледником массы (или объем ледника).

Оставалась невыявленной и роль самого ледника в этой геодинамической системе, в действительности выполняющего в ней прежде всего функцию непроницаемого газоупорного барьера (экранирующей покрывки) со свободной поверхностью, что обуславливает полуоткрытый (закрытый, по У. Файфу и др. [7, с. 334]) характер включающей ледник геодинамической системы.

Периодически испытываемое ледником Колка чрезвычайно сильное внешнее воздействие сверхвысокого давления огромного количества высоконапорных (сжатых) глубинных поствулканических газов, накапливающихся в подледном пространстве, – основная причина неравновесности и неустойчивости этой природной системы, принципиально отличающая эту систему от большинства горно-ледниковых систем, не испытывающих в своем развитии столь интенсивного воздействия газового фак-

тора. А, как показали И. Пригожин и И. Стенгерс [8, с. 54], «при переходе от равновесных условий к сильно неравновесным мы переходим от повторяющегося и общего к уникальному и специфическому». При этом авторы подчеркивают, что «поведение сильно неравновесных систем довольно неожиданно» [8, с. 55].

Таким образом, важнейшей особенностью, определяющей специфику развития ледника Колка и, очевидно, ряда других динамически неустойчивых ледников, является сильное взаимодействие ледника с подстилающим его флюидогенерирующим, флюидосодержащим и флюидопроводящим (прежде всего, естественно, по трещинно-разрывным зонам повышенной проницаемости горных пород) литосферным субстратом.

И любая попытка понять развитие этой неустойчивой динамической системы без учета этого взаимодействия, в рамках традиционных гляциологических представлений, если воспользоваться применяемой в принципиально подобных случаях фразеологией О. Тоффлера [9, с. 17], заведомо обречена на провал. Это, собственно, со всей очевидностью продемонстрировала пятилетняя история изучения катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье 2002 г., в значительной мере идущая, как нетрудно заметить, по тому же пути, который прошла столетняя история изучения подобной же катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье 1902 г., так и не приведшему в течение ста лет к раскрытию ее характера (геодинамического типа) и причин (вызвавших ее природных факторов), к решению загадки ледника Колка.

Еще одной, чрезвычайно важной, может быть, главной причиной неразгаданности, научной неустановленности до недавнего времени природы катастрофических пульсаций ледника Колка является совершенно недостаточное внимание (фактически – игнорирование) к столь явно проявляющимся весьма специфическим, совершенно экстраординарным особенностям этих пульсаций, к необходимости, обязательности убедительного научного объяснения каждой из них, а иногда и явное искажение их в совершенно очевидном стремлении «подогнать» признаки этих пульсаций к признакам гляциодинамических подвижек (особенно – подвижки ледника Колка в 1969–1970 гг.) и гляциальных селей и попытки рассмотрения этих пульсаций в традиционных рамках гляциологии.

Именно эти цели преследовались, в частности, К.П. Рототаевым [1 и др.] в его попытках отрицать факты, касающиеся проявления гигантских обвалов с г. Джимарайхох и ее отрогов на ледник Колка в 1902 г. и крайней скоротечности катастрофических выбросов ледника Колка 3 и 6 июля 1902 г., сведениях им, безусловно, колоссальных максимальных скоростей движения потоков ледо-каменных продуктов разрушения

ледника Колка в ходе этих выбросов всего к 100 км/ч, игнорировании им фактов *перелета* продуктов разрушения ледника Колка через ледник Майли, проявления ударной воздушной волны гигантской силы и многих других. Подобные же попытки были продолжены и усугублены и в отношении катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье 20 сентября 2002 г. Л. В. Десиновым [10 и др.] и другими гляциологами в их безуспешном и ошибочном стремлении представить эту катастрофу в качестве подвижки (наступления) ледника Колка и водно-гляциального селя, что, в частности благодаря настойчивым усилиям и счастливой находке О. В. Тутубалиной и др. [11] уникальных американских космофотоснимков ледника Колка непосредственно перед катастрофой, удалось документально опровергнуть.

В основных чертах сформулированная и обоснованная автором еще в 2003–2004 гг. и развитая в последующих публикациях автора [12–14] *теория внезапного газодинамического выброса ледника Колка*, или, кратко, *газодинамическая теория катастрофы на леднике Колка* и в Геналдонском ущелье 20 сентября 2002 г. позволяет легко и просто объяснить все известные, весьма многочисленные факты, характеризующие эту катастрофу, – особенности ее достаточно длительной подготовки; весьма многочисленные и разнообразные предвестники ка-

тастрофы; совершенно экстраординарные особенности и результаты проявления этой катастрофы; весьма специфические постпароксизмальные явления, установить вполне естественные и закономерные взаимосвязи между ними.

Разумеется, многие особенности, детали подготовки и проявления газодинамического выброса ледника Колка 20 сентября 2002 г. еще предстоит реконструировать, а некоторые из них еще долго будут оставаться невыявленными, однако сама газодинамическая природа грандиозной катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье представляется автору достаточно надежно обоснованной.

Выдвинутая автором газодинамическая теория катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье 20 сентября 2002 г. существенно приближает нас к решению загадки ледника Колка, характера и причин его катастрофических пульсаций, механизма их подготовки и протекания. Другое дело – в какой мере люди сумеют воспользоваться этим. Автором [15 и др.] высказаны и обоснованы некоторые практические предложения, направленные на прогнозирование развития данной геодинамической системы и предотвращение катастрофических пульсаций ледника Колка. Более подробное рассмотрение этих вопросов автор предполагает осуществить в отдельной монографии.

## Литература

1. Ротондаев К.П., Ходаков В.Г., Кренке А.Н. Исследование пульсирующего ледника Колка. – М.: Наука, 1983. 169 с.
2. Варданянц Л.А. Геотектоника и геосейсмика Дарьяла как основная причина катастрофических обвалов Девдоракского и Геналдонского ледников Казбекского массива // Известия гос. геогр. общ-ва, 1932. Т. LXIV. Вып. 1. С. 51–60.
3. Бергер М.Г. О геодинамической системе ледника Колка // Сборник научных трудов Северо-Осетинского отделения АН ВШ РФ. № 2. – Владикавказ: Терек, 2005. С. 120–126.
4. Hubbert M.K., Rubey W.W. Role of fluid pressure in mechanics of overthrust faulting // Geol. Soc. Amer. Bull. 1959. V. 70. С. 115–167.
5. Бергер М.Г. Три гляциодинамические подвижки и четыре газодинамических выброса ледника Колка. Малоизвестные страницы и дискуссионные вопросы истории развития пульсирующего ледника. – М.: Ком-Книга, 2007. 120 с.
6. Бергер М.Г. О водной гипотезе причин катастрофы на леднике Колка // Сборник научных трудов Северо-Осетинского отделения АН ВШ РФ. № 2. – Владикавказ: Терек, 2005. С. 135–141.
7. Файф У., Прайс Н., Томпсон А. Флюиды в земной коре. – М.: Мир, 1981. 436 с.
8. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. 432 с.
9. Тоффлер О. Наука и изменение. Предисловие к книге И. Пригожина и И. Стенгерс «Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой». – М.: Прогресс, 1986. С. 11–33.
10. Десинов Л.В. Пульсация ледника Колка в 2002 году // Вестник Владикавказского научного центра РАН. 2004. Т. 4. № 3. С. 72–87.
11. Тутубалина О.В., Черноморец С.С., Петраков Д.А. Ледник Колка перед катастрофой 2002 года: новые данные // Криосфера Земли. 2005. Т. IX. № 4. С. 62–71.
12. Бергер М.Г. Природная катастрофа на леднике Колка 20 сентября 2002 года – внезапный газодинамический выброс ледника // Предупреждение опасных ситуаций в высокогорных районах: Доклады Международной конференции. Владикавказ–Москва, 23–26 июня 2004 г. – Владикавказ: Изд-во «Олимп», 2006. С. 41–49.
13. Бергер М.Г. Газодинамический выброс ледника Колка 20 сентября 2002 г. // Вестник Владикавказского научного центра РАН. 2006. Т. 6. № 2. С. 33–37.
14. Бергер М.Г. Ледник Колка: катастрофа 20 сентября 2002 года – внезапный газодинамический выброс ледника. – М.: ЛКИ, 2007. 248 с.
15. Бергер М.Г. О необходимости проведения работ по предотвращению катастрофических пульсаций ледника Колка (К 5-й годовщине катастрофы на леднике Колка и в Геналдонском ущелье) // Материалы VI Международной конференции «Инновационные технологии для устойчивого развития горных территорий». Владикавказ, 28–30 мая 2007 г. – Владикавказ: Терек, 2007. С. 184–194.