

О ПЕРВОПРИЧИНЕ ЗАГАДОЧНЫХ СОБЫТИЙ И ТРАГЕДИЙ 20-ГО ВЕКА

Станислав Борисович Стажневский

Институт горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН, 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный пр., 54, доктор технических наук, руководитель группы прикладной геомеханики, тел. (383)205-30-30, доп. 331, e-mail: gmmlab@misd.ru

Проанализирована сейсмотектоническая обстановка в районе известного Сасовского взрыва 1991 г., а также на Северном Урале и в Южном Прибайкалье для областей, где в 1959 и 1993 гг. при непонятных обстоятельствах погибли две группы туристов. Обосновано, что события, приведшие к таким последствиям, имеют общую причину. Связана она с дегазацией недр территорий, на которых данные события произошли. Показаны механизм развития этого фундаментального и ключевого в тектонике Земли процесса, явления и эффекты, которые ему предшествовали, а также сопутствовавшие. Сделаны новые геотектонические обобщения.

Ключевые слова: дегазация, взрыв, кольцевые структуры, микроземлетрясения, грохот, инфразвук.

ON THE ORIGIN OF MYSTERIOUS EVENTS AND TRAGEDIES OF THE 20TH CENTURY

Stanislav B. Stazhevsky

Chinakal Institute of Mining SB RAS, 54, Krasny Prospect St., Novosibirsk, 630091, Russia, D. Sc., Head of Applied Geomechanics Group, phone: (383)205-30-30, extension 331, e-mail: gmmlab@misd.ru

The seismotectonic situation in the area of the famous Sasovo explosion of 1991, as well as in the Northern Urals and in the Southern Baikal region, where two groups of tourists perished in 1959 and 1993, respectively, is analyzed. It is substantiated that these events have a common cause. It is connected with the degassing of the bowels of the territories in which they occurred. The mechanism of development of the process which is a fundamental and a key one to the Earth's tectonics, the phenomena and effects that preceded the process, as well as those accompanying it, are shown. New geotectonic generalizations are made.

Key words: degassing, explosion, ring structures, microearthquakes, crash, infrasound.

Во второй половине прошлого столетия в нашей стране произошло несколько до сих пор не нашедших объяснения резонансных событий. Два наиболее известных из них оказались трагическими. Они унесли жизни 15 здоровых полных сил и энергии молодых людей – участников туристических переходов. Первая драма разыгралась в начале февраля 1959 г. на Северном Урале. Погибли в результате нее 9 лыжников группы И. Дятлова из студентов и выпускников Уральского политехнического института [1]. Та же участь в августе 1993 г. постигла 6-х казахстанских туристов в Восточной Сибири на хребте Хамар-Дабан [2]. Шли они под руководством опытного инструктора Л. Коровиной. Как уста-

новлено следствием, доминантой обеих катастроф стали какие-то (либо какое-то) события, которые вызвали у ее жертв непреодолимый ужас и повлекли за собой приведшие к трагическому исходу неконтролируемые ими действия и поступки [1, 2]. Одним из по сей день необъясненных остается и обошедшийся без человеческих жертв взрыв, который в ночь на 12 апреля 1991 г. потряс город Сасово Рязанской области [3]. Ниже показано, что данное происшествие является «ключом» к разгадке трагических событий 1959, 1993 гг., а также других их многочисленных аналогов.

Эпицентр Сасовского взрыва, обозначивший себя кратером *1* диаметром $D \approx 30$ и глубиной ~ 3 м (рис. 1), имел координаты $\sim 54^{\circ}19'55''$ с.ш., $41^{\circ}55'35''$ в.д. Породы были выброшены из него на расстояние до 300 м, их отдельные куски, падая, образовали на поверхности лунки и вмятины. Новообразование оказалось осложненным центральной горкой. Она – характернейший структурный элемент лунных кратеров, которые, несмотря на имеющиеся у них противоречащие этому особенности [5], считаются экзогенными (ударными) [6].



Рис. 1. Район Сасовского события [4]:

1 – «лунный» кратер; *2* – отверстие; *3* – материнская кольцевая структура

Наиболее развернутый анализ Сасовского феномена проделан автором [3]. Им обращено внимание на то, что воздействие взрыва не ограничилось ближайшими окрестностями «условного» эпицентра – кратера *1* (см. рис. 1), а охватило значительную территорию и имело «резкую пространственную неоднородность». Так, в селе Алешино, что в ~ 7 км от эпицентра *1*, образовалось от-

верстие 2 «глубиной несколько метров и диаметром 30 см ...» [3]. Результаты исследований привели автора [3] к заключению, что «хотя физический механизм взрывов остается неизвестным» рассматриваемое событие следует связывать со слабым землетрясением. Действительно, по свидетельствам очевидцев сопровождался Сасовский феномен идущими «от земли» ударами, вибрацией, колебаниями, «кручением» почвы, ощущением ее проваливания, а также свистом и гулом [3]. Как известно [7], в общей сложности с геотектоническими процессами ассоциируется порядка 30 аномальных звуков. Среди наиболее сильных грохот, напоминающий артиллерийскую канонаду или рев двигателей самолета. Связаны они с развитием неустойчивости в области очага землетрясений [8] и могут иметь разную частоту [9]. Происхождение землетрясений, подобных сасовскому, в рамках классической тектоники плит [10] объяснений не находит [11].

Во многих случаях сейсмичности сопутствуют пока не до конца понятые световые эффекты в виде вспышек, огненных шаров, столбов, колец, стен и др. Полагают, что связаны они с сейсмоусилением геоэлектрического поля [12], ионизацией и свечением газов [13]. Оно может: 1) иметь разный цвет; 2) проявляться в локальных областях; 3) сканировать вдоль вспарывающихся тектонических сместителей. При землетрясении, произошедшем на о. Тайвань 21 сентября 1999 г., наблюдались четыре световые вспышки, которые сопровождалась выбросом пород [14]. В одном из этих случаев в земле образовалось «отверстие». Его поперечник и глубина составили 4 и 40 м соответственно. Остальные три выброса реализовались без формирования на поверхности явных жерла или провала. Последняя особенность не уникальна. Известен случай в Канаде, когда фермеры, обернувшись на внезапный «пушечный» выстрел «увидели облако камней, летящих вверх от пятна на поле. Осмотр этого круглого пятна диаметром 4.8 м не выявил никаких следов падения какого-либо тела или извержения. Грунт был просто чисто «сметен» » [3]. Приведенные примеры – иллюстрации к тому насколько могут отличаться последствия тектонических событий, которые в целом имеют одинаковую природу.

Как известно, сейсмотектонические процессы способны в массивах горных пород, водной среде, воздухе инициировать не воспринимаемые человеческим ухом распространяющиеся на значительные расстояния различной амплитуды инфразвуковые колебания частотой $\leq 16\text{--}20$ Гц. Они «легко проникают в помещения и огибают преграды, задерживающие слышимые звуки» [15]. При уровнях давления ≥ 120 дБ инфразвук может вызывать у человека панический ужас и желание вырваться из замкнутого пространства, сенестопатию (нереальные ощущения), нарушение вестибулярного аппарата, регулирующего равновесие, удушье, судороги, тошноту, выделение пены изо рта, затуманивание зрения, покраснение кожного покрова, боли в ушах и области сердца, а также становятся причиной разрыва сосудов, легких и др. [15]. Таким образом, сейсмотектонические процессы наряду с широко известными последствиями способны приводить к ряду других сравнительно слабо изученных и весьма опасных для самочувствия людей.

Фотография на рис. 1 свидетельствует, что Сасовское событие разыгралось в области древней, а потому с не очень четкими очертаниями эндогенной диаметром $D \approx 13$ км кольцевой структуры 3 (К-структуры, центра, КС-образования). Является она одной из множества подобных покрывающих территорию России [16]. Они – тот «инструмент», который обеспечивает реализацию фундаментального и ключевого в геотектонике процесса дегазации Земли [17–19] и имеет генезис, показанный в [5]. Координаты центра рассматриваемой структуры $54^{\circ}16'51''$ с.ш., $41^{\circ}58'12''$ в.д. Она, как и все другие, «опоясана» вычленившей ее из литосферы планеты некоторой толщины m цилиндрической полосой скольжения [5]. К ней примыкает г. Сасово, а также приурочены «лунный» кратер 1 и отверстие 2. Оба, следуя [5], являются дочерними К-структурами (кратерами или сателлитами) центра 3. Первая – аналог Патомского кратера, механизм образования которого детально описан в [20], вторая, обозначившаяся еще и свечением [3], – упомянутого выше тайваньского отверстия. В данном случае с их помощью осуществлена дегазация самоорганизовавшихся в ходе истории в полосе скольжения материнской структуры 3 локальных очаговых зон. Присутствие H_2 , CH_4 , CO , H_2S и других высокобарных мантийных флюидов опасных по возгоранию, взрыву, а также для здоровья человека [21, 22], стало причиной произошедших в этих очагах той или иной силы спонтанных баротермических взрывов и толчков. Они подобны имеющим вулканическую природу [23].

Изложенное делает понятным, что множественные световые явления, включая облако, двигавшееся поперек ветра, которые наблюдались жителями Сасово в окрестности морфообразования 3 и его сателлитов до, во время, а также после взрыва [3], связаны с выбросом глубинных флюидов при участии этого семейства структур в атмосферу. Воздействие инфразвука – ответ на то, почему часть горожан за 1–2 суток до происшествия несмотря на то, что находилась в постройках, удаленных от его эпицентра на ~ 1 км и более (см. рис. 1), испытала бессонницу и нервные расстройства, за несколько часов до события домашние животные проявили беспокойство и испуг, у служащих железнодорожной станции «без видимых причин появилось чувство тревоги» [3], а во время взрыва «многие задыхались как бы от недостатка воздуха ...» [3]. Люди, посетившие «лунный» кратер 1 наутро после взрыва ощутили результат поствзрывной эманации газов – «сильные головокружение и головную боль, которая не проходила в течение недели» [3]. Примечательно, что отдельные утренние фотоснимки, сделанные возле кратера, имеют «рассеянные блики неясной природы» [3]. Здесь же зафиксирован случай выхода из строя электронных часов [3].

Таким образом, причиной рассматриваемого Сасовского события стала взрывная дегазация насыщенных мантийными жидкими и газообразными флюидами локальных очагов, сравнительно неглубоко залегающих в цилиндрической полосе скольжения материнского морфообразования. Осуществлена дегазация этих неоднородностей с помощью всплывших из них дочерних

К-структур. Их образование предварялось и сопровождалось изменением напряженно-деформированного состояния геопространства, деформациями земной поверхности, тектоническим дрожанием, микроземлетрясениями, механизм которых показан в [24], аномальными акустическими проявлениями, включая инфразвуковые, а также световыми эффектами, выбросами вредных для здоровья человека газов, которые в квартирах сасовцев привели к объемным взрывам [3].

На рис. 2, 3 представлены космические снимки областей, в которых разыгрались трагедии 1959 и 1993 гг. В данном случае произошли они на контуре эндогенных, по определению [27] «неправильных», кольцевых структур, точнее на следе их мощностью m цилиндрической полосы скольжения. Судя по высоте горных сооружений, насаженных на него и обрамляющих эти концентры, последние гораздо моложе пенепленизированного КС-образования 3 на рис. 1. Район Урала с семейством эндогенных кольцевых морфообразований, включающим структуру 1, на которой погибла группа Дятлова (см. рис. 2), характеризуется рассеянной сейсмичностью [28]. Хамар-Дабан с его хорошо распознаваемым семейством из КС-образований 1, 2 (см. рис. 3), расположен на сейсмически активном юго-западном фланге Байкальской рифтовой системы [29]. Охотниками, геологами, туристами, а также жителями отдаленных селений при опросах, связанных с происшествиями 1959, 1993 гг., упоминались наблюдавшиеся в разное время над местом их реализации непонятные световые эффекты. Таким образом, из изложенного следует, что в целом сеймотектоническая обстановка рассматриваемых регионов подобна сложившейся в области г. Сасово.



Рис. 2. Район гибели группы Дятлова [25]:

1 – К-структура $D \approx 10$ км с центром $\sim 61^{\circ}47'52''$ с.ш., $59^{\circ}26'31''$ в.д.; 2 – место палатки дятловцев; 3 – гора Холатчахль; 4 – примерное положение круглого пятна; 5 – перевал Дятлова.

Это, известные травмы и особенности поведения членов группы Дятлова во время трагедии 1959 г. [1, 30] приводят к выводу, что связано оно со взрывной дегазацией локального флюидонасыщенного очага, залегавшего в цилиндрической полосе скольжения эндогенной кольцевой структуры 1 (см. рис. 2). Сопровождалась дегазация выбросом (возможно со вспышкой и свечением) ранее перечисленных мантийных газов и раздробленных взрывом пород, мощными акустическими колебаниями, в том числе с частотами $\leq 16\text{--}20$ Гц, сейсмическими дрожанием и толчками. Данные процессы, развиваясь в гранитах Урала, спровоцировали эксхалицию радона. Является он радиоактивным с периодом полураспада порядка 4 суток канцерогенным и самым тяжелым из газов (с плотностью в ~ 7 раз большей, чем у воздуха), который при высокой концентрации флюоресцирует голубым цветом [31].

Начало паническим действиям туристов, готовившихся ко сну [30], судя по всему, положено внезапными грохотом или гулом (свечение, если оно и было, вряд ли смогло бы вызвать панику внутри палатки из плотной ткани). Только мощный звук, раздавшийся со стороны горы Холатчахль, на склоне которой находилась стоянка дятловцев (см. рис. 2), мог продиктовать генеральное направление, в котором все без исключения молодые люди через вспоротую ими стенку палатки, подхлестываемые непреодолимым «инфразвуковым ужасом», ринулись из нее именно вниз по склону (см. стрелку на рис. 2). В отношении случившегося с ними вслед за этим присоединимся к версии С.Н. Согрина [30]. Кожному покрову ребят, покрасневшему под воздействием инфразвука, темно-кирпичный цвет придала морозная эритема [1]. Выброс токсичного глубинного радона, при распаде которого образуются нелетучие нуклиды полония, висмута, свинца [32], привел к радиоактивному заражению людей и их одежды.

В радиограмме первых поисковиков, переданной в Свердловск после находки места гибели дятловцев, фигурировал обнаруженный вблизи него круг [33]. Был он свободен от снега, имел диаметр больше, чем тот, что мог вымести воздушный поток от винта вертолета. Данное сообщение со временем из информационного поля исчезло. Принимая во внимание изложенное в работе ранее, свидетельство о существовании указанного пятна приобретает особую значимость. Его присутствие на горном склоне с учетом способности дегазации осуществляться в «бескратерном» режиме, который продемонстрирован тремя актами дегазации тайваньского землетрясения и на канадском поле, а также известное направление внезапного бегства туристов, позволяют заключить следующее. Обсуждаемый «обесснеженный» круг образовался на месте реализации газовой экспансии между палаткой дятловцев и вершиной горы Холатчахль (см. рис. 2). Из фотографии видно, что в результате их стоянка оказалась чуть ли не в эпицентре сейсмотектонического события. Именно потому оно, в отличие от Сасовского, закончилось гибелью людей. Остается указанный круг до сих пор незамеченным по причине, которая, вероятно, после сказанного выше, не требует дополнительных пояснений. Таким образом, новая геотектоническая модель вместе с версией С.Н. Согрина позволяет с единых позиций последова-

тельно и непротиворечиво объяснить все известные связанные с трагедией 1959 г. особенности, включая «самую загадочную» – посмертную черепно-мозговую травму Р. Слободина. Нанес ее молодому человеку, который, как и два его товарища, погиб на обратном пути к палатке [30], обломок горной породы. Был он выброшен из обсуждаемого эпицентрального круга актом повторной «остаточной» дегазации недр.

Изложенное делает понятной гибель в районе К-структуры 1 (см. рис. 2) в течение примерно полутора лет после трагедии 1959 г. двух самолетов и вертолета вместе с 9-ю членами их экипажа [34]. Этот факт, очень напоминающий загадочные авиакатастрофы над известным районом Атлантики, – прямое подтверждение эндогенной природы рассматриваемых драматических событий.

Данные [2] по трагедии 1993 г. в Южном Прибайкалье говорят о том, что ее происхождение то же, что у случившихся в конце 50-х годов на Урале. Отличается хамар-дабанское происшествие от уральских тем, что имеет хорошо видимый на космоснимке эпицентр дегазации. Является им один из 4-х небольших кратеров, образовавшихся в разное время на горе Хан-Ула, которая, находясь на кольцевом следе цилиндрической полосы скольжения К-структуры 2, стала местом гибели группы Л. Коровиной (см. врезку на рис. 3). Главные виновники этой трагедии – инфразвуковые колебания, связанные с актом дегазации очага, залегавшего в полосе скольжения, а также вырвавшиеся из него в атмосферу отравляющие газы.

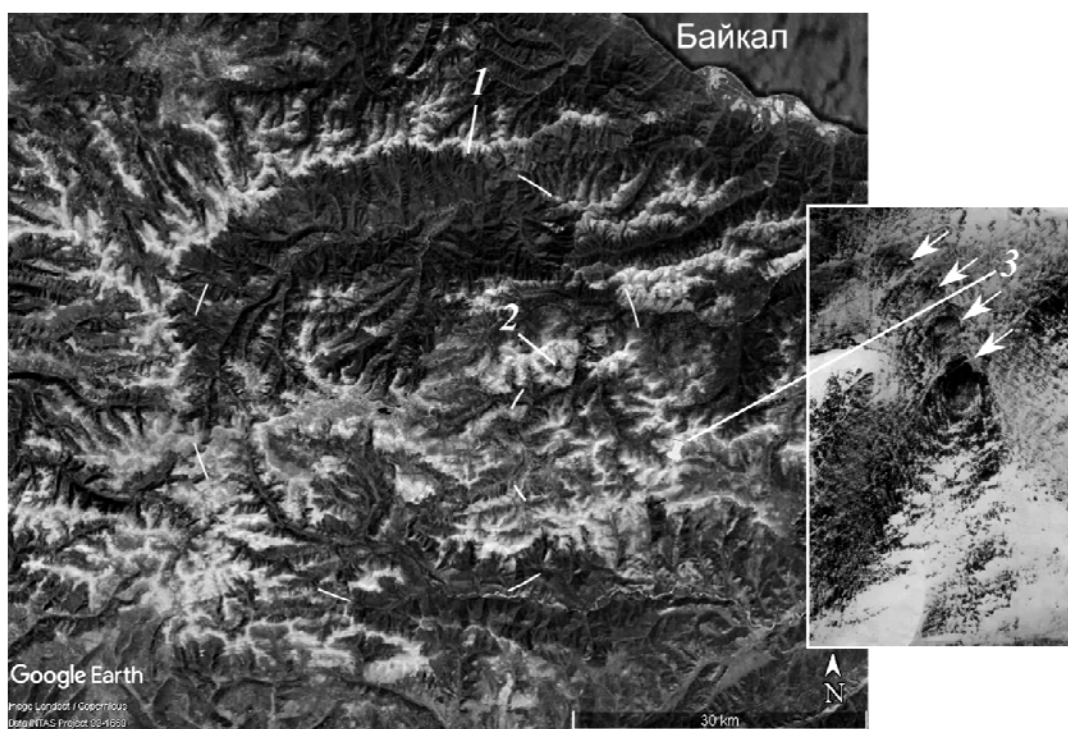


Рис. 3. Район маршрута группы Коровиной [26]:

1 – кольцевое морфообразование $D \approx 44$ км с центром $\sim 51^{\circ}17'04''$ с.ш., $103^{\circ}35'47''$ в.д.; 2 – К-структура $D \approx 22$ км с центром $51^{\circ}12'09''$ с.ш., $103^{\circ}51'21''$ в.д.; 3 – место гибели туристов пик Хан-Ула. Стрелки на врезке – указатели спутников

Таким образом, проделанные исследования приводят к выводу, что рассмотренные в статье события имеют единое сеймотектоническое происхождение, в основе которого лежит фундаментальный в тектонике Земли процесс ее дегазации. «Инструментом» его реализации являются разновозрастные и разномасштабные эндогенные кольцевые структуры. Показанные в работе самые небольшие из них, включая нераспознаваемые, – члены ряда, который включает широко дискутируемые сегодня многочисленные «дыры» п-ова Ямал, а также известный Патомский кратер [20], кимберлитовые и лампроитовые трубки [35] и др. Объединяют их принадлежность материнским К-структурам и общий генезис. Геометрические параметры, архитектура и/или рисунок внешней «надстройки» малых эксплозивных морфообразований продиктованы возрастом, прочностными и деформационными свойствами дегазирующегося массива, объемом и глубиной залегания в нем очага дегазации, составом и давлением защемленных в нем флюидов. Полученные результаты показывают насколько серьезную опасность независимо от возраста и размера таят в себе эндогенные кольцевые структуры и особенно опоясывающая их цилиндрическая полоса скольжения.

За содействие в написании работы автор искренне благодарен коллегам по работе – Русину Е. П. и Хану Г. Н.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Перевал Дятлова: Исследования и материалы. Том 2 / сост. и ред. Ю.К. Кунцевич. – Екатеринбург: Общественный фонд «Памяти группы Дятлова»; Кабинетный ученый, 2018. – 504 с.
2. Андрей Малахов. Прямой эфир: Новый «Перевал Дятлова» / Russia.tv. 28.02.19. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://russia.tv/article/show/article_id/61913/brand_id/62142/type_id/3/ (Дата обращения: 12.03.2019).
3. Ольховатов А.Ю. Сасовские взрывы 1991 и 1992 г. // Физика Земли. – 1995. – №5. – С. 88-94.
4. Район г. Сасово. Источник: Рязанская обл. 54°17'16.00''С, 41°58'20.85''В. Обзор с высоты 16.56 км. – Google Earth. Digital Globe. – 05.05.2017. – 18.03.2019.
5. Стажевский С.Б. Кольцевые структуры в эволюции небесных тел Солнечной системы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 1998. – 106 с.
6. Мелощ Г. Образование ударных кратеров: геологический процесс. – М.: Мир. – 1994. – 336 с.
7. Khuguan Juchan Juy. Ditchzhen Peking. – 1979. – 169 p. (перевод: ВИП В-30085, ПЕР/81/1172).
8. Гольдин С.В. Дилатансия, переупаковка и землетрясения // Физика Земли. – 2004. – № 10. – С. 37–54.
9. Гуфельд И.Л., Корольков А.В., Новоселов О.Н., Собисевич А.Л. О природе высокочастотного сейсмического шума. Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы / Материалы Всероссийской конференции. Москва 22-25 апреля 2008 г. Отв. редакторы Дмитриевский А.Н., Валяев Б.М. – М.: ГЕОС. – 2008. – С. 146–148.
10. Ле Пишон К., Франшто Ж., Боннин Ж. Тектоника плит. – М.: Мир. – 1977. – 287 с.
11. Булин Н.К. Связь региональной сейсмичности северных и центральных районов Русской платформы с аномальными скоростями сейсмических волн в литосфере и геодинамикой смежных регионов // Литосфера. – 2004. – № 1. – С. 21–30.

12. Ольховатов А.Ф. Об электронных явлениях // Физика Земли. – 1993. – № 12. – С. 17–21.
13. Татаринов А.В., Яловик Л.И. Дегазация и образование плазмодных структур в приземной тропосфере. Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы. / Материалы Всероссийской конференции. Москва 22-25 апреля 2008 г. Отв. редакторы Дмитриевский А.Н., Валяев Б.М. – М.: ГЕОС. – 2008. – С. 483–486.
14. Ольховатов А.Ф. Тунгусский феномен 1908 года. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2008. – 422 с.
15. Гигиена труда / под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР. – Медиал. – 2010. – 592 с.
16. Космогеологическая карта линейных и кольцевых структур территории СССР. – М.: Мингео СССР. – 1979.
17. Маракушев А.А. Происхождение Земли и природа ее эндогенной активности. – М.: Недра. – 1999. – 255 с.
18. Летников Ф.А. Флюидный режим эндогенных процессов и проблемы рудогенеза // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47. – № 12. – С. 1296–1307.
19. Ларин В.Н., Ларин Н.В. Водородная дегазация на Русской платформе. Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы. / Материалы Всероссийской конференции. Москва 22-25 апреля 2008 г. Отв. Редакторы Дмитриевский А.Н., Валяев Б.М. – М.: ГЕОС. – 2008. – С. 267–269.
20. Стажевский С.Б. Механика становления и развития некоторых морфоструктур Земли. Ч. I. К происхождению и эволюции Патомского кратера // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2011. – № 4. – С. 23–29.
21. Хахаев Б.Н., Повзнер Л.А., Кременецкий А.А. Континентальное научное бурение в России, состояние и основные направления развития // Разведка и охрана недр. – 1994. – № 1. – С. 2–13.
22. Киссин И. Г. Флюиды в земной коре. Геофизические и тектонические аспекты. – М.: Наука. – 2015. – 328 с.
23. Раст Х. Вулканы и вулканизм. – М.: Мир. – 1982. – 344 с.
24. Стажевский С.Б. Кольцевые структуры как источник сейсмичности // Физическая мезомеханика. – 2006. – Т. 9. – № 1. – С. 23–32.
25. Район маршрута группы Дятлова. Источник: Свердловская обл. 61°47'44.49"С, 59°25'58.80"В. Обзор с высоты 16.47 км. Google Earth. Digital Globe. 30.06.2013. 18.03.2019.
26. Район маршрута группы Коровиной. Источник: Хребет Хамар-Дабан 51°16'22.99"С, 103°38'34.61"В. Обзор с высоты 77.13 км. Google Earth. Image Landsat / Copernicus. Data INTAS Project 99-1669. 24.03.2016. 18.03.2019.
27. Стажевский С.Б. Генезис «неправильных» кольцевых структур Луны и Земли. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 1999. – 86 с.
28. Гуляев А. Н. Сейсмичность Урала и прилегающих территорий // Изв. УГГУ. – 2016. – Вып. 4 (44). – С. 45-49.
29. Добрынина А.А., Чечельницкий В.В., Саньков В.А. Сейсмическая добротность литосферы юго-западного фланга Байкальской рифтовой системы // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52. – № 5. – С. 712-724.
30. Согрин С.Н. Перевал Дятлова. [Электронный ресурс] Режим доступа: – <http://www.alpclub.ur.ru/retro/Sogrin/index.html> (Дата обращения: 12.03.2019).
31. Химическая энциклопедия. Редколлегия Кнунянц И.Л. и др. – М.: Изд. «Советская энциклопедия», 1975. – Т. 4. – 639 с.
32. БСЭ. Гл. ред. Прохоров А. П. – Т. 21. – М.: Изд. «Советская энциклопедия», 1975. – 639 с.

33. Пискарева М. Михаил Шаравин отвечает на вопросы участников группы "Перевал Дятлова" // Журнал «Самиздат». – 14.11.2013. – [Электронный ресурс] Режим доступа: http://samlib.ru/p/piskarewa_m_1/sharavinkontakt.shtml (Дата обращения: 12.03.2019).

34. Антоненков Д. Крушение у перевала Дятлова // Подробности. – 30.09.2004.

35. Стажевский С.Б. Механика становления и развития некоторых морфоструктур Земли. Ч. II. К природе диатремо-карсто- и траппообразования и происхождению кратера Чиксулуб // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2012. – № 1. – С. 63–83.

© С. Б. Стажевский, 2019