

О возникновении и модификации грозовых процессов

Из многих ролей грозовых процессов, широко изученных и широко представленных в печати, особо трудную проблему представляет собой физика молниевых разрядов. Естественно, что, по необходимости, в данной работе подняты и вопросы, выходящие далеко за пределы указанной проблемы и узкой постановки задачи. Этот выход обязан, прежде всего, природной специфике гроз, их ускоряющейся модификации и их решающего значения для эволюции не только газо-плазменных оболочек Земли, но и непосредственно эволюции Жизни. В последующих разделах мы попытаемся осмыслить многоролевою специфику гроз не столько как «атмосферное явление», сколько как **«явление межгеосферных взаимодействий»** и **своеобразный показатель локальных региональных и глобальных перемен в геолого-геофизической среде.**

1. Разломы земной коры и процессы вертикальных энергоперетоков

О том, что по существу все процессы (особенно энергоёмкие и быстропротекающие) межгеосферного взаимодействия сопровождаются грозовыми явлениями. Доказывать это не надо, поскольку и в статьях, и в монографиях данного профиля этот факт всесторонне изложен. Тем не менее, в связи с климатическими переменами (Гулёв и др., 2008) следует под определенным углом зрения представить дополнительную информацию по данному вопросу. Дело в том, что до настоящего времени в плане межгеосферных взаимодействий и в плане физики грозовых процессов (особенно генерации новых видов разрядов, включая и популяцию спрайтов) существуют большие информационные лакуны. Поэтому считаем уместным нарастить сведения по регистрации необычных гроз.

Из существующих ныне сценариев глобальной грозогенерации и электропериодизации процессов в атмосфере (по приземным и верхнеатмосферным) будем придерживаться сценария «Глобальной электрической цепи» (ГЭЦ). Рассмотрим некоторые свойства и характеристики, особенно имеющиеся энергооценки указанного объяснительного сценария.

Рассматривая объясняющие возможности ГЭЦ (Анисимов, Мареев, 2008), нельзя обойтись без учета ряда ее энергетических количественных характеристик (таблица 1). Это тем более важно, особенно в связи с уже выявленными (Дмитриев и др., 2006) региональными характеристиками гроз Горного Алтая:

а) высокая положительная корреляция режима грозовых процессов с периодизацией Солнечной активности и унитарной осцилляцией Солнца (Плазмообразование ..., 1992; Дмитриев и др., 2006);

б) тяготение выявленных грозовых очагов к зонам вертикального энергоперетока и сгущению активных глубинных разломов;

в) выявлена максимальная по югу Западной Сибири концентрация природных самосветящихся образований в Горном Алтае (Дмитриев, 1998), что согласуется в целом и с высокой гелиочувствительностью региона (Дмитриев, 1988).

Таблица 1

Количественные характеристики глобальной электрической цепи (ГЭЦ)
(по Анисимов, Мареев, 2008)

Название характеристик	Количественные значения
Токи и сопротивление	
1. Число синхронно действующих гроз	1500-2000
2. Токи над грозами: – предельные вариации токов – среднее значение – глобальный электрический ток	0,5–6,0 А 0,5–10 А 750–2000А
3. Ионосферный потенциал: – предельные вариации – среднее значение	150–600кВ 280 кВ
4. Атмосферное сопротивление: – низкие широты (над уровнем моря) – высокие широты (над уровнем моря)	$1,3 \cdot 10^{17}$ Ом/м ² $3,0 \cdot 10^{17}$ Ом/м ²
5. Тибет и плато Антарктиды	2,0
6. Плотность тока: – урбанизированные зоны – пустыни и растительные покровы – станции Южного полюса	$1,0 \cdot 10^{-12}$ А/м ² $2,4 \cdot 10^{-12}$ А/м ² $2,5 \cdot 10^{-12}$ А/м ²
Потенциалы и проводимость	
1. Градиент потенциала: – экватор – широта :60° – Южный полюс – промышленные узлы	120 В\м 155 В/м 71 В/м 300–500 В/м
2. Электропроводимость атмосферы: – уровень моря – тропопауза – стратопауза – проводимость ионосферы (педерсеновская) – параллельная проводимость ионосферы	$\sim 10^{-14}$ См/м $\sim 10^{-13}$ См/м 0 ¹⁰ См/м 10^{-4} –См/м ~ 10 См/м
3. Время релаксации электрзарядов: – 70 км – 18 км – 10 км – «проводящая земля»	10^{-4} с 4 с 5–10 мин 10^{-5} с

Упомянутые особенности территории исследования хорошо вкладываются в характеристики космоземных взаимосвязей и для Земли в целом (Анисимов, Мареев, 2008; Авакян, 2008; Бондур и др., 2008; Дмитриев и др., 2005; Барляева и др., 2009; Кузнецов, 2008; Михайлов и др., 2010; Распопов, Веретенко, 2009). В нашем исследовательском подходе Горный Алтай рассматривается в качестве одного из уникальных звеньев модели ГЭЦ. Для дальнейшей интерпретации и обоснования предложенного подхода обратимся к

материалам, характеризующим общую картину глобальной электрической цепи (рис.1). Сосредоточимся на сообщениях, касающихся физики и функциональной роли разломов в межгеосферных взаимодействиях, включая и роль глобальных вариаций напряженности аэроэлектрического поля (рис.2).

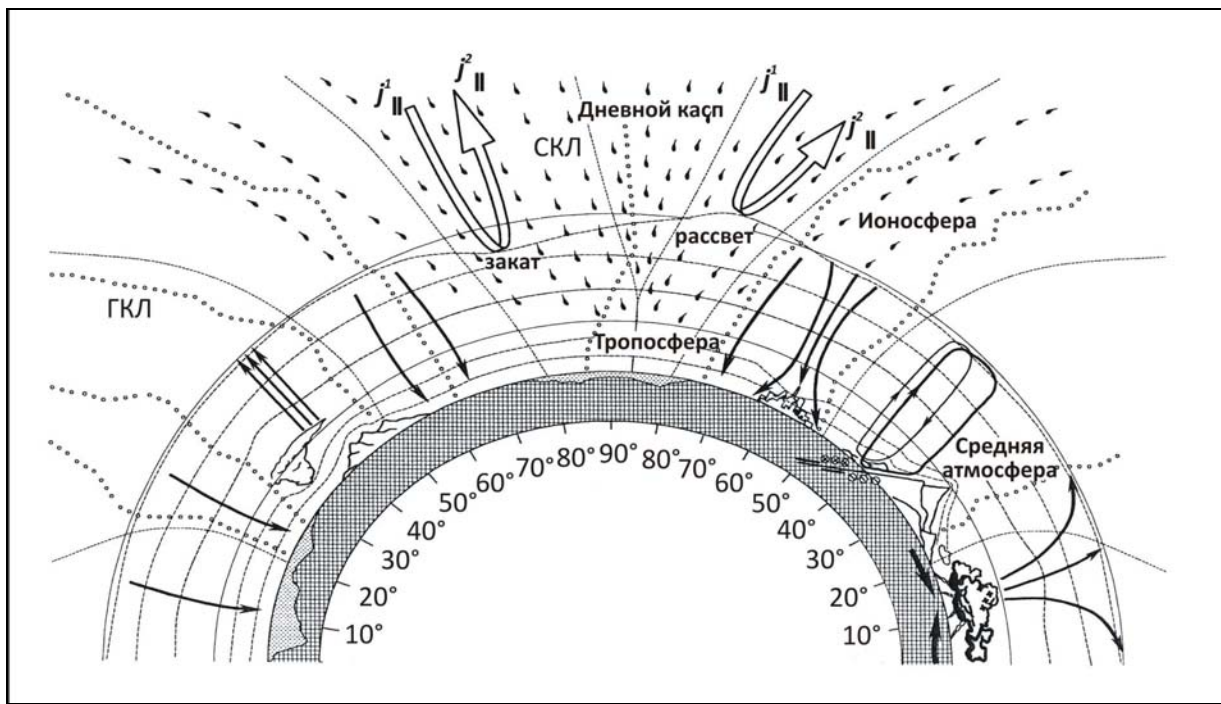


Рис.1. Глобальная электрическая сеть (Анисимов, Мареев, 2008)

В отношении решающей роли активных геологических разломов, порождающих устойчивые локальные массо- и энергоперетоки, обратимся к (Анисимов, Мареев, 2008, стр.11):

«Региональные генераторы литосферной природы проявляются в зонах геологических разломов и служат причиной динамически устойчивых соответствий атмосферо-ионосферной неоднородностей и литосферных структур... Нижний пограничный слой тропосферы (слой обмена) характеризуется сильными колебаниями электрической проводимости среды в горизонтальном и вертикальном направлениях, которые обусловлены, прежде всего, влияниями земной поверхности... Нижняя часть погранслоя высотой в несколько десятков метров образует приземный слой, характеризующийся значительными вертикальными градиентами электрических параметров». (Подчеркнуто А.Д.).

В приведенной цитате, в разрезе выявления электросостояния приземного слоя атмосферы, важно учесть высоко вероятное возникновение значительных градиентных электрических полей. Результаты специальных исследований роли разломов в земной коре изложены в работах Ляхова и Зецера. Изучая колебания низкочастотного поля в ионосфере над активными разломами земной коры, было установлено (Ляхов, Зецер, 2008, стр.116-117):

«5. Анализ кумулятивной карты показал, что в ионосфере выделяются отдельные зоны увеличения напряженности электрического поля. Было определено, что указанные локальные зоны соответствуют либо тем местам на поверхности, где расположены техногенные источники низкочастотного излучения, например, города, в частности Москва, либо областям расположения тектонических особенностей земной коры (разломов, рифтовых зон и др.). Ключевым отличием ионосферных зон над областями расположения разломов от зон над областями, занимаемыми крупными городами, является резкий рост уровня плазменных флуктуации (на 5–7 порядков относительно фона), одновременный с ростом напряженности электрического поля». (Подчеркнуто А.Д.).

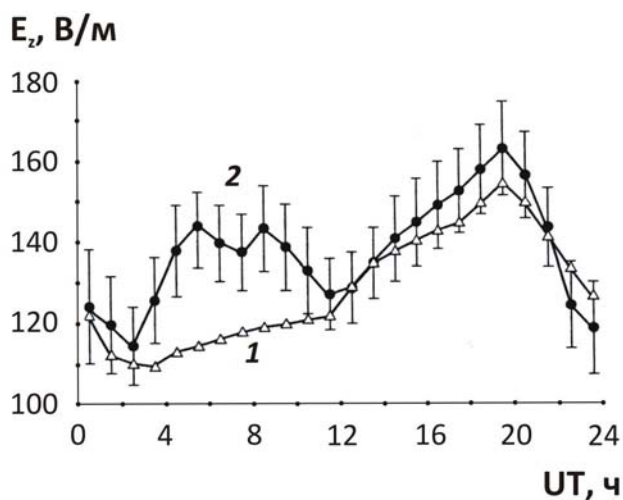


Рис.2. Унитарная вариация напряженности атмосферного электрического Поля

- (1) и средние значения напряженности аэроэлектрического поля по наблюдениям среднеширотной обсерватории «Борок» за июнь, август 1999 г.
 (2). Вертикальными отрезками показаны среднеквадратичные отклонения среднечасовых значений величины поля (Анисимов, Мареев, 2008)

Следует отметить, что электрический отклик ионосферы характерен для глубинных активных, подновляющихся разломов. Значительно также и то, что массо- и энергопереток в основном присущ для функционирования активных разломов. Разлом активного функционального качества был выявлен для Теректинского хребта (в районе с. Тюнгур) при проведении ртутной съемки (Дмитриев и др., 1992). Кстати, по Горному Алтаю особенно четко проявляется факт возрастания встречаемости ПСО над активными разломами (рис.3), что, в свою очередь, феноменологически (в видимом диапазоне) подтверждает наличие резкого роста уровня наблюдаемости плазменных разновидностей и светящихся образований (Дмитриев, 1998). Как в случае периодизации встречаемости ПСО не была выявлена четкая связь с землетрясениями (в смысле синхронизации процессов), так и в случае спутникового мониторинга отмечается, что (Ляхов, Зецер, 2008, стр.118):

«За рассматриваемый период в анализируемом квадрате зарегистрировано 45 землетрясений магнитудой 4,5 и выше. Никакой корреляции электрических полей зарегистрированных спутником с землетрясениями не обнаружено. Не обнаружено также связи величины напряженности электрического поля с местным временем, сезоном и уровнем геомагнитной активности... Значимые вариации спектральной плотности плазменных флуктуа-

ций наблюдались над разломами в тех же зонах, где и электрическое поле. ... На широте $\sim 42^\circ$ орбита пересекла Талассо-Ферганский разлом. При этом на всех каналах фиксировались высокие значения переменного электрического поля, поток электронов вырос в 30 раз, а спектральная плотность плазменных флуктуаций – на 10 порядков. По всей видимости, генерация низкочастотных колебаний электрического поля и декаметровых неоднородностей ионосферы является следствием развития плазменно-пучковых неустойчивостей при высыпании частиц. (Подчеркнуто А.Д.).

Приведенные количественные оценки интенсивностей плазменных флуктуаций над территориями активных разломов свидетельствуют о физической специфике их функционирования в межгеосферных взаимодействиях. Причем, следует отметить, что на планетофизическую специфику разломных процессов земной коры неоднократно и довольно давно указывали многие исследователи. При изучении межгеосферных процессов с учетом грозовых явлений на территории Горного Алтая было выявлено что (Дмитриев, Шитов, Кочеева, Кречетова, 2006, стр.66):

«В дальнейшем возникает возможность осуществить районирование характеристик грозовой активности на землетрясения по тектоническим блокам, разделенным активными разломами.

По степени реальности реакции грозовой активности на землетрясения мы можем рассмотреть геодинамическую активность блоков земной коры Горного Алтая. Эта чувствительность грозовых процессов к геодинамическим характеристикам земной коры (на том или ином участке) может применяться в качестве дополнительного критерия в оценке геологических обстановок».

В ключе специфики грозовой активности Горного Алтая (Дмитриев и др., 2006) уместно рассмотреть результаты исследований (Ляхов, Зецер, 2008) низкочастотных колебаний электрического поля над активными разломами. Мы уже отмечали эффект локализации лесных пожаров вблизи разломов (Кречетова, 2007) и поэтому следует существенно расширить обоснование и функциональную роль зон вертикального энергоперетоков. На наш взгляд в работе Ляхова и Зецера выявлена и частично проинтерпретирована еще одна специфика активных разломов в виде передаточной роли при межгеосферных взаимодействиях.

На основе учета и обработки замеров (Данные спутника Dynamic Explorer-2) в диапазоне частот 3Гц–3кГц, в информационном массиве наблюдений за 18 месяцев на территориях Байкальского рифта (рис.4) и Северо-Тянь-Шаньских разломов (рис. 4.5) было выявлено (Ляхов, Зецер, 2008, стр.116):

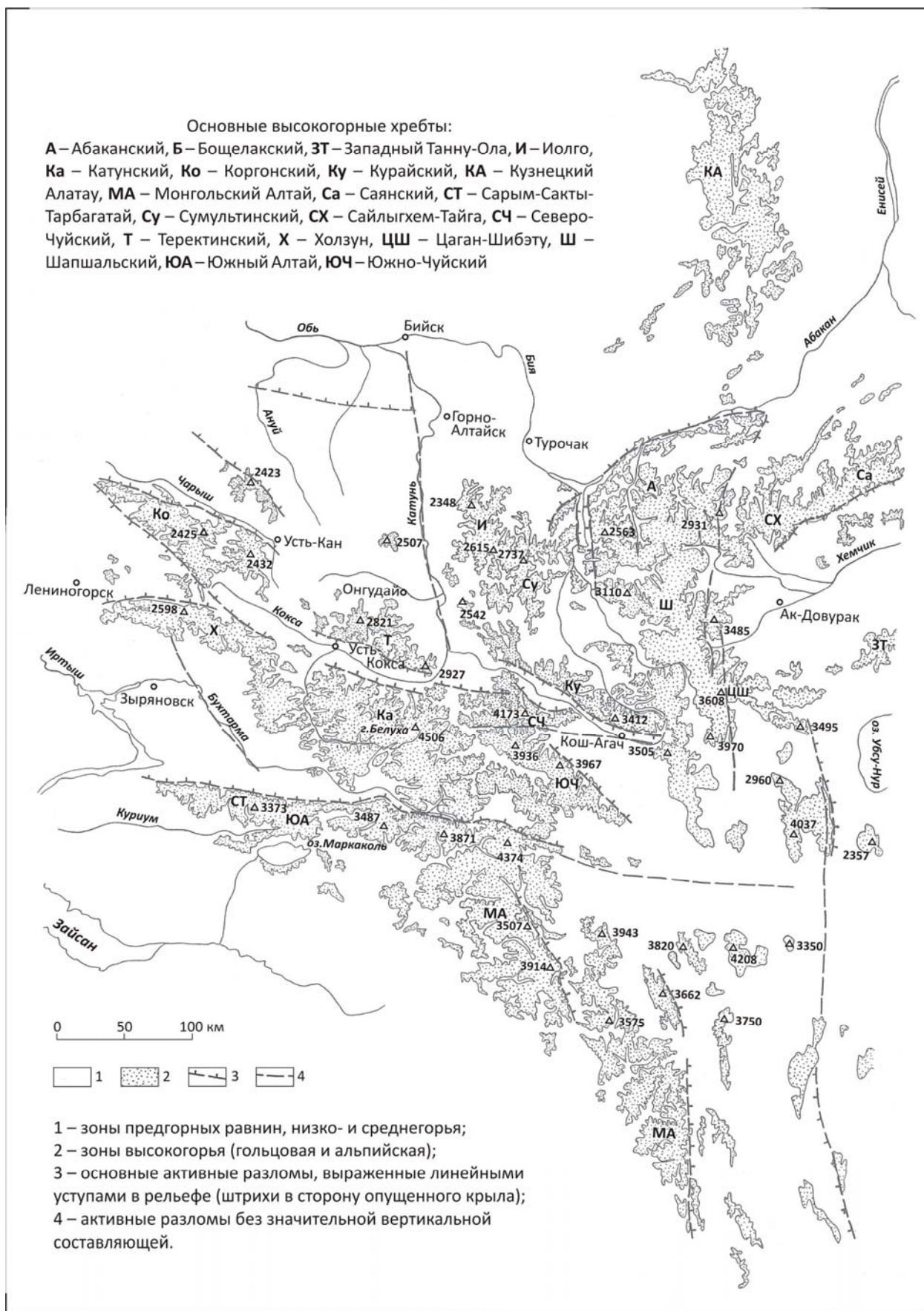


Рис.3. Схема основных морфотектонических элементов Горного Алтая и смежных регионов по данным дешифрирования космоснимков (Дмитриев, Белоусов, 1999)

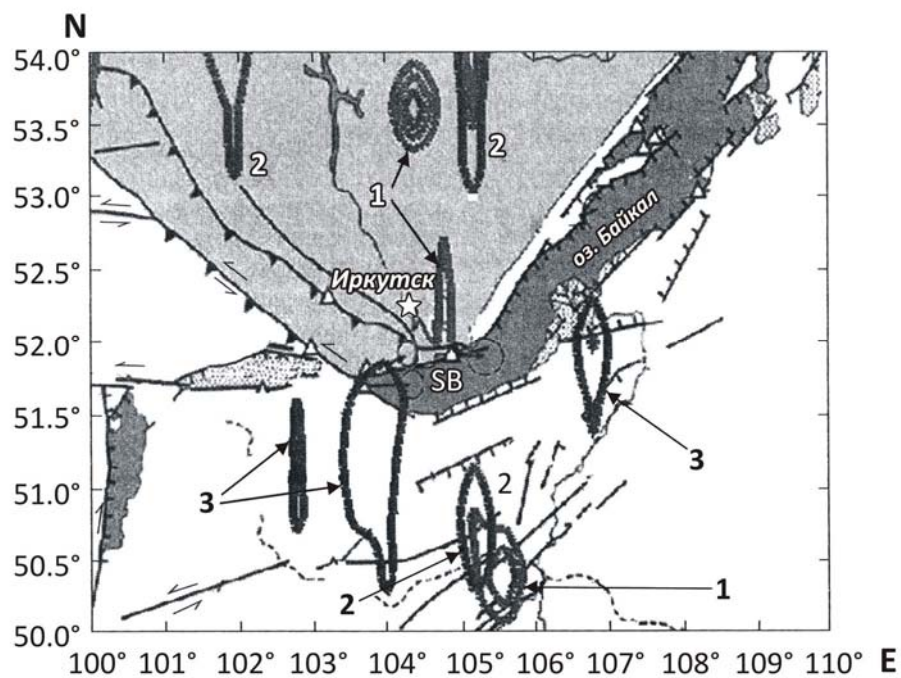


Рис.4. Распределение кумулятивной интенсивности сигналов в Байкальской зоне (Ляхов, Зецер, 2008).

Изолинии:

- 1 – 120-200 мкВ/м для 1-4 кГц;
- 2 – 200 мкВ/м для полосы 4-16 кГц;
- 3 – 200 мкВ/м в полосе 128-512 кГц

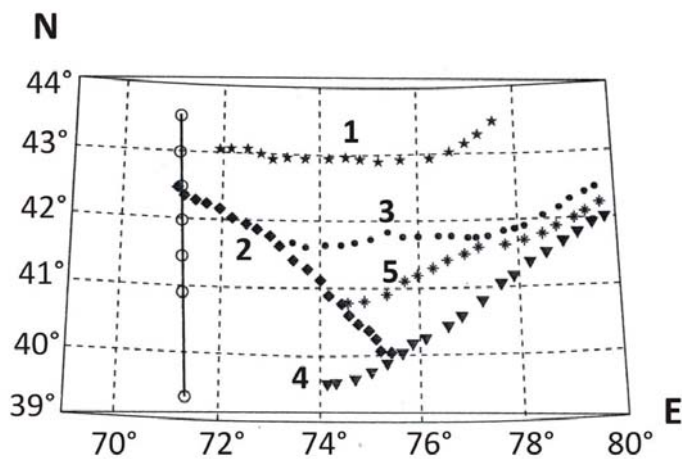


Рис.5. Траектория полета спутника DE-2 на витке № 7535 16.12.1982 г.:

- 1 – система Северо-Тянь-Шанских разломов;
- 2 – Талассо-Ферганский разлом;
- 3 – линия Николаева;
- 4 – Гиссар-Кокшаальский разлом;
- 5 – Атбаши-Иньельчекский разлом

«..., в ионосфере выделяются отдельные зоны увеличения напряженности электрического поля. Было определено, что указанные локальные зоны соответствуют либо тем местам на поверхности, где расположены техногенные источники низкочастотного излучения, например, города, и в частности Москва, либо областям расположения тектонических особенностей земной коры (разломов, рифтовых зон и др.). Ключевым отличием ионосферных зон над областями расположения разломов от зон, занимаемых крупными городами, является резкий рост уровня плазменных флуктуаций (на 5–7 порядков относительно фона) одновременно с ростом напряженности электрического поля».

Характерно также, что исследователи выявили электромагнитную активность и «погребенных», не обнаруживаемых поверхностной съемкой, разломов. То есть прямым признаком активного разлома является его активность в КНЧ, регистрируемых на ионосферных высотах (300–1000 км). В случае вариации геолого-геофизической активности на территории Горного Алтая и отклика ионосферы на сеть региональных разломов (рис.3) следует учитывать то, что его территория лежит на тангажных плоскостях ракетных пусков с космодрома «Байконур» (Дмитриев, Шитов, 2003, стр.63):

«...представляется важным привести количественные оценки вещественной производительности одного запуска РН «Протон» на высоту более 100 км... Воды выбрасывается – 36,7 т, или 17% от количества природной воды на этих высотах; углекислого газа – 43,7 т, или 1,5% от общего количества газа на этих высотах; азота – 48,6 т, или 17% от общего содержания азота на высоте более 100 км (напомним, что азот является интенсивным озонотителем)».

Если все эти числа перемножить на многие сотни пусков, то легко догадаться «о избыточной турбулентности и плазменной неустойчивости в ионосфере над территорией Горного Алтая». (Дмитриев и др., 1992).

Продолжим анализ результатов работы по мониторингу КНЧ в ионосфере над геоактивными зонами (Ляхов, Зецер, 2008, стр.118):

«Значимые результаты вариаций спектральной плотности плазменных флуктуаций наблюдались над разломами в тех же зонах, где и электрическое поле. Мы предполагаем, что вариации спектральной плотности плазменных флуктуаций связаны с высыпанием заряженных частиц... На широте –42° орбита пересекла Талассо-Ферганский разлом. При этом на всех каналах фиксировались высокие значения переменного электрического поля, поток электронов вырос в 30 раз, а спектральная плотность плазменных флуктуаций – на 10 порядков... является следствием развития плазменно-пучковых неустойчивостей при высыпании частиц». (Подчеркнуто А.Д.).

В программе многолетнего изучения процессов вертикального энергоперетока (межгеосферных взаимодействий), включая и методы теллурического зондирования (Дмитриев, 1998; Дмитриев и др., 2005), были выявлены крупномасштабные «геофизические несоответствия». Примером таких явлений может служить эпизод максимизации по Северному полушарию надхребтового сияния (Теректинский хребет Горного Алтая) после геоэффективных вспышек на Солнце 21–23 октября 1981 года. Это сияние, названное террокосмическим (Дмитриев, 1988), характеризовалось рекордной интенсивностью и длительностью для всего Юга Западной Сибири (отмечалось атмосферное «свечение» в виде

коричневатых вертикальных полос даже в солнечное дневное время), а также необычайно низкой границей (3,2–3,8 км по флюксометрии) свечения. Такая малая высота нижней границы «полярного сияния» в последующие годы отмечалась на Антарктиде и на Кольском полуострове. И, тем не менее, анализ общих архивных данных спутниковых фотографий октябрьского низкоширотного свечения атмосферы подтвердил его максимизацию над субширотной тектоноструктурой Чарышско-Теректинского сбросо-сдвига (Дмитриев, 1988, стр.16):

«Поэтому, рассматривая Чарышско-Теректинский разлом в качестве гелиовосприимчивой структуры к сильным геомагнитным возмущениям (как в октябре 1981 г.), мы можем говорить о литосферном вкладе в характер надхребтового сияния. Именно в этом отношении нами и принимается термин «террокосмическое сияния». Литосферный вклад электромагнитного излучения в общий процесс сияния над разломом Теректинского хребта произошел в благоприятных тектонофизических условиях и при богатых сочетаниях высокоомных горно-породных разностей. Имеющиеся факты подновления разлома, особенно в его восточной части (с.Тюнгур) дополняет общую картину формирования общего очага концентрации различных видов энергии. Естественное предположение о напряженной тектонофизической обстановке Теректинского хребта можно дополнить также и тем, что сияния, подобные полярным, над разломом фиксируются и при нормальных (спокойных) геомагнитных режимах». (Подчеркнуто А.Д.),

Таким образом, в перечне функциональной роли активных разломов, в случае Теректинского разлома мы встречаем «экзотический» вид высвечивания, причем явно существенного в плане вертикального энергоперетока, на что неоднократно указывал академик Летников (1998, 2002, 2003). Кстати отмеченная экзотичность над- и внутриразломных процессов множится и развивается в сторону значительного наращивания энергоемкости. Естественно, что растет их функциональная роль в межгеосферных взаимодействиях, включая и огромное воздействие техногенных процессов на земные оболочки (Летников, 1998; рис.6). Эта существенность однозначно сводится к влиянию на сейсмический режим данной территории, т.е. активное свечение (как излучения электромагнитной энергии) снижает уровень сейсмичности этого места (Дмитриев, 1998; Дмитриев и др., 2005; Плазмообразование..., 1992).

В отношении приведенного утверждения можно рассмотреть основные выводы работы (Ляхов, Зецер, 2008, стр.119):

«...: установлено, что крупные нарушения геологических структур земной коры оказывают влияние на параметры ионосферы вне авроральной зоны. Эти проявления характеризуются изменениями низкочастотного электрического поля в диапазоне 1–500 кГц, спектральной плотности плазменных флуктуаций декаметрового диапазона и высыпания частиц. Указанные изменения параметров ионосферы не зависят от сейсмической активности местного времени, сезона и уровня геомагнитной активности...

...Геологическая структура является источником, переизлучателем или формирователем канала низкочастотных электромагнитных колебаний типа вистлера (например, электромагнитных излучений грозовых разрядов), которые проникают по силовой линии вверх и, взаимодействуя с частицами ионосферы, вызывают их диффузию в конус потерь с дальнейшим высыпанием и генерацией всей цепочки физических процессов.

Разлом является источником сигналов неэлектромагнитной природы, которые распространяются вверх, и на границе с ионосферой возбуждают вистлеровскую волну [12]. Примером таких сигналов могут служить акустические волны, которые на границе ионосферы преобразуются в быструю магнитозвуковую волну (вистлер) с дальнейшей цепочкой процессов аналогичной вышеизложенным». (Подчеркнуто А.Д.).

Здесь уместно акцентировать внимание читателя на необычность утверждения о том, что «разлом является источником сигналов неэлектромагнитной природы». Вряд ли эта «неэлектромагнитная природа» начинается и завершается только самопреобразующейся (на высоте) акустической волной. На наш взгляд в подобных случаях мы встречаемся с более сложным и значительным событием, а именно с проявлением геолого-геофизической роли неоднородного поляризованного физического вакуума (Дятлов, 1998; Дмитриев и др., 2005).

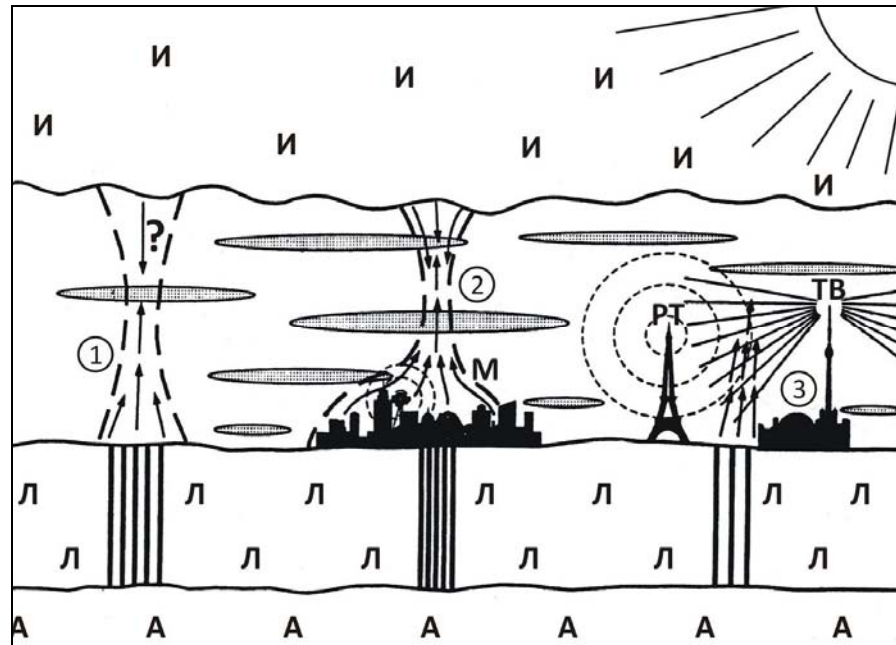


Рис.6. Взаимодействие земных, ионосферных и техногенных систем (Летников, 1998):

А – астеносфера; Л – литосфера; И – ионосфера.

Тонким крапом обозначены «облака» атмосферного электричества:

1 – взаимодействие в системе «разлом - ионосфера»; 2 – взаимодействие в системе «разлом - мегаполис (М) - ионосфера»; 3 - взаимодействие в системе «разлом - радиотранслятор (РТ) – телетранслятор (ТВ)»

2. Необычные процессы на микрогеофизических объектах в геоактивных зонах

Изучение природных самосветящихся образований (ПСО) на Алтае с комплексным учетом состояния геофизических полей и специфики тектоно-структур (Плазмообразование..., 1992; Дмитриев, 1998; Дмитриев и др., 2005) вскрыло непростую картину зависимости свечений от землетрясений, времен года, грозовых процессов, процессов импульсного подновления глубинных разломов и огромных колебаний концентраций газовых эк-

зоэмиссий (водорода, гелия, углеводородов, радона, ртути и др.). В этом отношении совершенно по-особому, в плане вариаций отслеживаемых параметров, ведут себя необычные микрогеофизические объекты (площадью от 10 до 100 м²). Так на аномальном объекте «Молниебойный хребтик» (Усть-Коксинский р-н) выявлены не только пространственные отдельности аномальных значений напряжённости электрических и магнитных полей (30–40 м²), но и неоднократно регистрируемыми кратковременными вариациями напряженности магнитных и электрических полей. В частности, на данном микрогеофизическом объекте регистрируемые вариации магнитного поля имеют аномальный характер не только по интенсивности, но и по спектральному составу. В частности выявлены пики в интервалах 160 мин (величина, соответствующая унитарной солнечной осцилляции), 80 мин (± 5), 19, 15–12 мин спонтанной интерференции с периодами: 40,20,8 мин. Спектральные оценки распределены экспоненциально с коэффициентами $-1,3$ $+1,5$. При этом отмечались и совпадения этих величин со значением пиков ММП (межпланетного магнитного поля) и КЛ (космическими лучами), а также с модуляциями ОНЧ-излучениями (Плазмообразование..., 1992). Полученные итоги исследований в конце 80-х годов прошлого века вносят дополнительный вклад в результаты новейших спутниковых данных (Анисимов, Мареев, 2008; Авакян, 2008; Бондур и др., 2008; Барляева и др., 2009; Ляхов, Зецер, 2008; Жекамухов и др., 2008; Лоцинская, 1999; Соболев и др., 1998; Шестопалов и др., 1992; Мороз и др., 2006). В целом, на микрогеофизических объектах первоначально была отмечена общность природы повышения уровня ЭМИ и встречаемости ПСО (Плазмообразование..., 1992, стр.119):

«Проведенные длительные наблюдения ЭМИ в сейсмическом районе Горного Алтая... выявили наличие корреляционной связи между временем проявления световых явлений и увеличением дисперсии и спектральной плотности ЭМИ [6]. Кроме того, в этот же период наблюдается быстрая смена термобарического поля, поэтому совпадение статистического максимума наблюдений световых явлений и повышения уровня ЭМИ в месячных распределениях не является случайными и независимыми событиями, а имеют общую природу».

Физика процессов, возникающих в «плоских волноводах» глубинных разломов, была предметом изучения для многих исследователей. В частности этому вопросу большое внимание уделял академик Ф.А.Летников (1992, 1998). Так при исследовании синергетических процессов во взаимодействии сложных геологических систем было отмечено (Летников, 1992, стр.117):

«Над разломами фиксируются проникающие высоко в атмосферу потоки ионизированных частиц, электромагнитные низкочастотные излучения, газовые эманации и инфраволны. В определенных ситуациях суммарный энергоперенос продолжается над зоной разлома и в атмосфере. Возможно, что в случаях повышения солнечной активности и значительного роста энергетического потенциала ионосферы вероятно «короткое замыкание»

между полем, генерируемым зоной разлома и ионосферой, во время которого и возникает ЛОА (линейные облачные аномалии – авт.)». (Подчеркнуто А.Д.).

В более поздних работах (например, в 1998, 2003 г.). Летников углубляет и расширяет функциональную физическую основу разломных физических процессов, учитывая (рис.7): воздействие разломов на облачный покров (экранизация прохождения кучевых облаков); генерацию природных светящихся образований; поглощение над полосой активного разлома обратного радиолокационного сигнала. Отмечается генерация зон резко-градиентных потенциалов геофизических полей, а именно: разуплотнение, глубинная электрогенерация; изменение условных сопротивлений на глубинах (до 21 км). В процессах межгеосферных взаимодействий эти особенности неоднократно отмечалась и нами. Так в дальнейшем развитии вопроса межгеосферных взаимодействий, было отмечено (Дмитриев и др., 2005, стр.246):

«Если говорить о некотором физическом, материальном и энергетическом выражении геофизического фактора, то его мы можем обнаружить в описании Летниковым стен неизвестной материи над активными глубинными разломами Земли. Возможно при некоторых энергетически экстремальных условиях периодически идут «отдельные выбросы гигантских количеств тепловой энергии», о которых упоминает Летников (2003)». (Подчеркнуто А.Д.).

В приведенной выдержке следует подчеркнуть формулировку «неизвестная материя». Естественно, что в нашей цитированной выше монографии (Дмитриев, Дятлов, Гвоздарев, 2005) этот термин был модифицирован в формулировку «X– материя», как материю невесомую, но с огромной энергоемкостью и неисчерпаемыми проявлениями передаточных свойств. На решающую во многих случаях роль, активных коровых процессов указывает и Л.И.Морозова (2005, стр.3):

«Выявляемая облачными аномалиями на оперативных снимках активизация разломов происходит в геологически мгновенный отрезок времени, в течение нескольких минут (время жизни аномалии менее 100 мин.). Возможно ЛОА возникают в максимальной стадии активизации разлома. ...

В высоко градиентных зонах на границах геологических тел с перепадами гравитационных, магнитных и электромагнитных параметров, возникает колебательная система с часовыми, суточными и более длительными периодами смены многих геофизических параметров». (Подчеркнуто А.Д.).

Продолжая рассмотрение геолого-геофизического функционирования разломов земной коры в процессах межгеосферных взаимодействий, снова обратимся к особенностям объясняющей модели ГЭЦ (Анисимов, Мареев, 2008, стр.11):

«Токовый контур ГЭЦ, наряду с плавно стратифицированным по высоте атмосферным участком, включает плазменную ионосферно-магнитосферную и твердотельную магнитосферную оболочки, высокая проводимость которых является необходимым условием функционирования системы. Контур открыт и внешним системам воздействия, среди которых важную роль играют галактические космические лучи, солнечный ветер, межпланетное магнитное поле. Особую роль в цепи играют высокоширотная область, полярная шапка, зоны продольных токов и касп, как районы повышенной активности ионосферно-

магнитосферных источников, способных оказывать влияние на электрическое состояние нижней атмосферы». (Подчеркнуто А.Д.).

В общем случае токовый контур ГЭЦ является сквозьгеосферной системой, запитывание которой осуществляется на «встречных пучках» (с глубин Земли, навстречу току из высот магнитосферы). Именно токовый контур ГЭЦ ответственен за «внешние» связи нашей планеты и космической средой, гелиосферной и межзвездной. Но, в связи с возникновением специфики обстановок структурного и энергетического обеспечения грозовых процессов, острым становится вопрос о существовании устойчивых аэроэлектрических структур (АЭЛС) в условиях хорошей погоды в приземной атмосфере. На этот вопрос есть некоторые ответы (Анисимов, Мареев, 2008, стр.104):

«Экспериментально установлены и теоретически исследованы закономерности формирования и эволюции аэроэлектрических структур в условиях хорошей погоды. В результате разнесенных измерений пульсации электрического поля в приземном слое и структурно-временного анализа полученных данных, сделали вывод о существовании последовательности пространственных масштабов аэроэлектрических структур, определяемых природой и механизмами их генерации. При достаточно интенсивной конвекции наблюдаются квазипериодические последовательности структур с характерными масштабами 500–10³ м и амплитудой порядка 10% от величины статического электрического поля хорошей погоды. В условиях температурной инверсии и тумана зарегистрированы «гигантские» структуры с амплитудой порядка величины статического поля». (Подчеркнуто А.Д.).

Характерна также для АЭЛС и их высокая энергоемкость достигающая $n \cdot 10^9$ эрг (сотни джоулей). Учитывая эти (и выше указанные) механизмы электрогенерации в слое приземной атмосферы (поступление электрзарядов по разломным системам) вырисовывается сложная картина энергообеспечения и ионопроизводства в проявлении грозовых процессов и их пространственно-временная закономерность. Именно эта сложность и переменность задает слабую прогнозируемость гроз и последствий их прохождения. Это следует иметь в виду и по той причине, что все более тревожно и ответственно излагаются регистрируемые факты и процессы в глубинах земной коры и газоплазменных оболочках Земли (Касьянова, 2003). Учащение природных комплексных экологических катастроф тесно сопряжено с аномальными изменениями, вытекающими из растущих напряженностей деформированных состояний земной коры, в том числе и за счёт нарастающих техногенных воздействий (Баласанян, 1990; Дмитриев, Шитов, 2003; Легасов и др., 1984; Современные проблемы..., 1997). Как показывает картирование существенных катастроф, эти процессы уже захватили всю поверхность Земли. В связи с этим все более настоятельно исследуются и рассматриваются модели и процессы со скрытой и явной периодичностью. Причем, в связи с «новым климатом катастроф», возникает необходимость в расширении познавательных парадигм и как отмечает (Касьянова, 2003, стр.312):

«На современном рубеже научных знаний о Земле можно констатировать зарождение новой научной теории развития Земли – пульсационной (чередующегося во времени сжатия и растяжения) с космической первопричиной... Фактор времени, очень часто игнорируемый исследователями, играет одну из главных ролей в развитии всех природных процессов, имеющих, как установлено, волновой характер развития».

Рассматривая вопросы дрейфов, исчезновения и возникновения локальных региональных и мировых грозных очагов, неизбежно возникает важный вопрос пространственной пережимаемости активности разломов земной коры. Надо отметить, что вопросы «залечивания и активизации» разломов давно рассматриваются в направлениях неотектонических проявлений. И в этом смысле в направлении наших интересов следует подчеркнуть важность обнаружения связи солнечной активности не только с грозоактивностью Земли, но и с общей геодинамикой (Касьянова, 2003, стр.312):

«Установлены корреляционные связи аномального развития геодинамических процессов с Солнечной активностью и аномального изменения ротационного режима Земли».
(Подчеркнуто А.Д.).

Так все более часто и глубоко обнаруживается кооперативность далеко отстоящих по своей природе планетофизических процессов и поэтому (Дмитриев, Дятлов, Гвоздарев, 2005, стр.118):

«...события возникают в основном на территории значительных энергоемких коллизий тектоносферы и верхней мантии Земли. Эти неоднородности геолого-геофизической среды (разломы, вулканы, очаги напряжений, воронки, вихревые структуры, узлы концентрации энергии и др.) формируют своеобразный район концентрации возможных катастроф, типа «гравиактивных треугольников», «треугольников сейсмоактивности». Именно в зонах таких тектонофизических напряжений с максимальной частотой встречаются: гидросферные, атмосферные, ионосферные аномальные явления, действительная природа которых зачастую остается загадкой».

Именно к такой зоне и относится исследуемый нами регион – Горный Алтай.

3. Опыт комплексной интерпретации грозных процессов

Как и следовало ожидать, полученные нами результаты изучения лесных пожаров, возникающих на территории Горного Алтая от гроз, характеризуются довольно широким и неожиданным, по отношению к стандартным равнинным схемам, перечнем причин. В целом эти причины сцеплены в некую комплексную целостность, в которой принимают участие энергоемкие процессы не только геолого-геофизической среды, но и звенья космоземных взаимодействий. Выявленные на территории Горного Алтая звенья межгеосферных процессов, весьма существенны. Они собственно и составляют основной сценарий грозопроцессов исследуемой территории и «уходят» в космос, особенно в процессах солнечно-земных взаимосвязей.

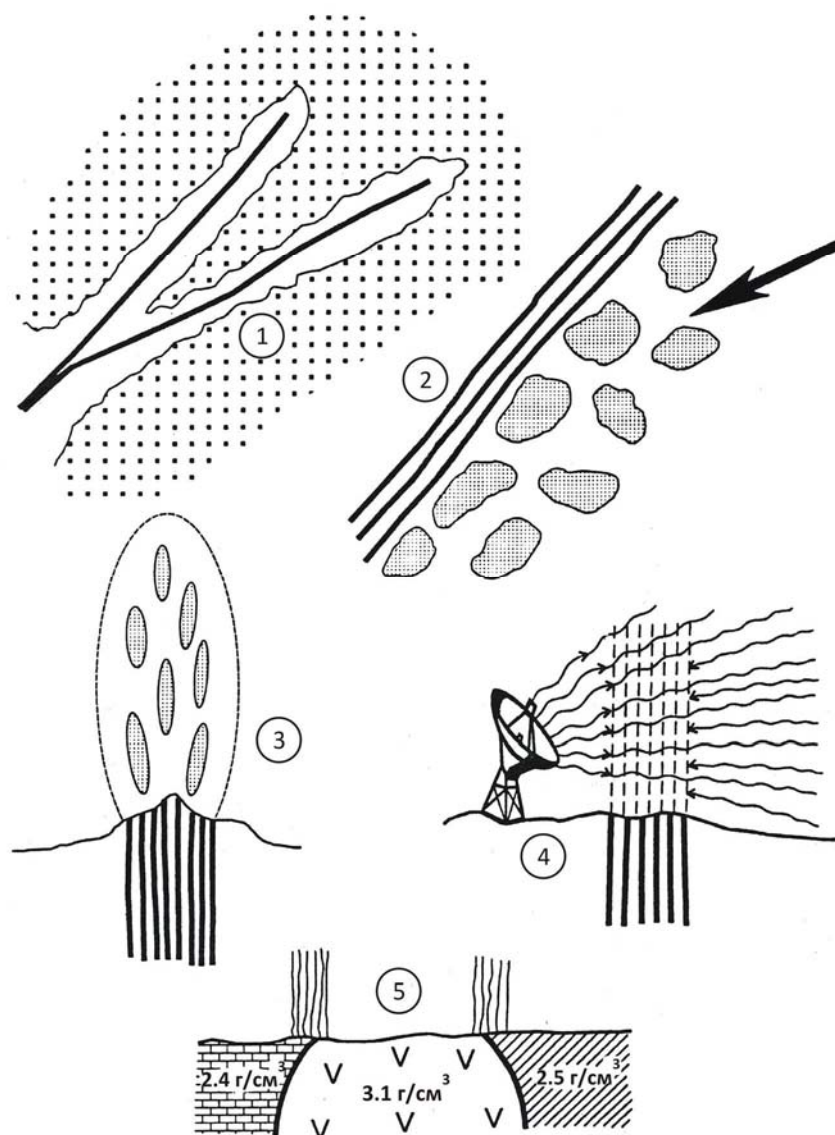


Рис. 7. Наиболее типичные проявления аномальных свойств геологическими структурами Земли (Летников, 1998):

- 1 - размывание облачности над зонами глубинных разломов;
- 2 - экранирование глубинным разломом прохождения кучевых облаков, стрелкой показано направление ветра;
- 3 - светящиеся образования над зоной глубинного разлома;
- 4 - экранирование обратного сигнала радиолокационной станции над зоной глубинного разлома;
- 5 - резкоградиентные зоны на контактах разнородных геологических тел

Особую трудность в региональном поиске однозначных причинно-следственных связей представляет общая недостаточность изученности физики грозового процесса. Именно поэтому настоятельно требуется дальнейший поиск методов расширения репертуара имеющихся сценариев структурного и энергетического обеспечения грозовых разрядов и их многообразий. Отсюда же вытекает и необходимость построения новых подходов для понимания физики экзотических (например, шаровая молния) разрядов и природных самосветящихся образований (Дмитриев, 1998; Дмитриев и др., 2005).

Далее мы осуществим попытку расширительного истолкования грозовых процессов, как естественных звеньев периодических энергоёмких космофизических процессов в их эволюционной последовательности на Земле.

В предыдущих исследованиях грозоактивности Горного Алтая, как уже говорилось, мы неоднократно сталкивались с большими трудностями в связи с отсутствием надежных объясняющих моделей физики Грозовых процессов (Дмитриев и др., 2004, 2005, 2006). В последние годы рассмотрение региональных и локальных особенностей грозоактивности связывается в ключе углубленного и расширенного представления геолого-геофизических явлений в ключе развития сценария Глобальной электрической цепи (ГЭЦ) (Анисимов, Мареев, 2008). Явный неуспех лабораторной физики в объяснении все более энергоёмких и всё более разнообразных грозовых процессов, которые не сводились к сценарию «атмосферного электропробоя», постепенно устремил исследователей в сторону поиска «полипричинного» сценария возникновения гроз. В механизмы возникновения и существования гроз начали вовлекаться «внешние воздействия», возникающие в системе Солнце-Земля. Новые объясняющие модели учитывали влияние со стороны цепочек солнечно-земных взаимодействий и космоземных взаимосвязей, космических лучей (Шестопалов, Бенчин и др., 1992; Шестопалов, Колесов и др., 1992). По мере детализации модели ГЭЦ, возникла возможность составления ее энергетического портрета (табл.1) и наполнения ее физическим содержанием, с учётом введения предположений на основе новых физических моделей изучения грозовых процессов (Дмитриев и др., 2005).

Характерно, что в содержательной характеристике ГЭЦ все более настойчиво и определенно содержатся данные о роли глубинной электрогенерации (Баласаян, 1990; Воробьев, 1975). В работах последних лет (обзоры Анисимова и Мареева, 2008; Липеровский и др., 2008) широко обсуждаются и экспериментально подтверждаются факты системного взаимодействия геосфер: литосфера–атмосфера–ионосфера. Относительно решения задач сейсмического прогноза проведена геофизическая ревизия имеющихся на сегодня разновидностей объясняющих моделей: акустико-гравитационной; радоновой стимуляции электрического поля Земли, «резонаторная» с мозаичными (в пространстве и

времени) процессами разделения зарядов по поверхности Земли; индукционный и электрокинетический механизмы генерации излучения в верхнее полупространство; «акустико-электрический» механизм возбуждения E_s –генераторов и минитоковых систем в ночной E-области ионосферы и др.

Но, как делают вывод сами обозреватели (Липеровский и др., 2008, стр.841):

«До настоящего времени не существует общепринятой точки зрения, позволяющей интерпретировать все наблюдения возмущений в ионосфере, возникающие за несколько дней до сильных землетрясений, опираясь на какой-то один механизм, можно предполагать, что реально в природе имеет место совокупность механизмов, определение относительных вкладов этих механизмов – задача дальнейших исследований, и здесь необходимы новые комплексные наблюдения и новые теоретические исследования». (Подчеркнуто А.Д.).

В этом направлении весьма существенной является работа (Бондур, Пулинец, Ким, 2008), в которой изложена версия о том, что вариации потоков ГКЛ (галактических космических лучей) приводят к вариациям ионизации атмосферы и изменению температуры воздуха на уровне тропопаузы. Данный подход в изучении энергоемких атмосферных процессов значительно расширяет перечень и качество особенностей, способствующих развитию гроз. Так авторы отмечают (Бондур и др., 2008, стр.248):

«В заключении можно сделать следующие выводы.

- 1. Вариации галактических космических лучей, в том числе и кратковременные, являются важным фактором в формировании облачного покрова и теплового баланса верхних слоев тропосферы.**
- 2. Уменьшение потока космических лучей во время магнитных бурь в результате форбуш-эффекта приводит к уменьшению температуры воздуха на уровне тропопаузы и увеличению вертикального градиента температуры, что может вызвать изменение характеристик тропических циклонов.**
- 3. На основании проведенного анализа, изменение характеристик урагана «Катрина» может быть представлено следующим образом:**
 - в результате уменьшения потока космических лучей в течение 24-26 августа 2005 г. В ходе развития магнитной бури температура на высоте турбопаузы 16 км уменьшилась на 9°C, что привело к усилению конвекции и соответствующему усилению урагана; локальные минимумы на кривой давления в центре урагана отражают минимум на кривой потока космических лучей с запаздыванием ~ 1 сутки;
 - пространственный градиент температур, обнаруженный нами по экспериментальным данным, вызвал изменение траектории урагана и его перемещение из Атлантического океана через полуостров Флорида в воды Мексиканского залива;
 - перемещение урагана на юг и на запад в более теплые воды Мексиканского залива 27 августа 2005 г., привело к увеличению контраста температур и дальнейшему усилению урагана (давление в центре урагана упало)».

Приведенный нами пример иллюстрирует «богатство возможностей грозовых процессов», обладающих высокой чувствительностью к любым вариациям физических параметров атмосферы в пространстве занимаемых ими объектов. В ряде работ также начинает заостряться вопрос «о воздействии ненаблюдаемых причин», отмечается и нерешенность (весьма хроническая) вопросов точной регистрации электрических полей внутри облака (Жекамухов и др., 2008, стр.22):

«До сравнительно недавнего времени считалось твердоустановленным, что теплые облака также могут быть электрически активными и в них возникают электрические разряды. Теоретические расчеты Н.С. Шишкина [14] также показывают возможность накопления большого количества грозовых разрядов. Если существование тёплых гроз реально, то в основе генерирования зарядов в них лежат совершенно другие механизмы, которые отличны от рассмотренного нами выше. ...вопросы точности внутриоблачных измерений электрического поля не решены до настоящего времени». (Подчеркнуто А.Д.).

Эта внутриоблачная система поляризации и деполяризации электрических зарядов все более разнообразит и усиливает грозовые разряды. В последнее десятилетие оживились инструментальные подходы регистрации различных стадий атмосферных молний. Но здесь уместны некоторые замечания предварительного характера (Дмитриев и др., 2005, стр.135):

«О том, что торнадо аномальное явление, знают, чуть ли не все, включая и специалистов и обыкновенных людей. О том, что «простые» грозы – аномальные явления знают только специалисты.

...(Фейнман, Лейтон, Хэнкс, 1996, стр.179): «Нет никакой возможности точно описать, как «происходит гроза», мы пока мало об этом знаем».

...в одном из университетских учебников «Климатология» (1989 г.) авторы сумели ни единым словом не обмолвиться о грозе и молнии». (Подчеркнуто А.Д.).

Мы не думаем, что хроническое отставание в изучении физики грозовых процессов «произошло случайно». Это регулируемое «нет никакой возможности точно описать» для чего-то и кем-то было долговременно организовано, что и подтверждается учебником «Климатология», где основополагающие физические атмосферные процессы не удостоены внимания климатологов. Как постепенно и трудоемко выясняется – грозовые процессы по своей значимости и природе являются точкой роста нового познавательного процесса, поскольку эти процессы по существу своему являются террокосмическими, т.е. структурные и энергетические слагаемые их возникновения, существования и исчезновения имеют космоземной генезис (Дмитриев, 1988).

4.Грозопроцессы «нового поколения»

С учетом этого направления, изложим экспериментальный материал, касающийся природного уникального грозового явления «нового поколения» (Вильданова, 2009; Вильданова и др., 2007; Вильданова и др., 2001). Исследовались и алгоритмически обрабатывались многочисленные результаты непрерывной регистрации грозовых процессов широкоразнесенными детекторами на высотах от 3300 м до 4000 м в глубине грозового облака на Тянь-Шаньской высокогорной станции. Несомненная ценность этой системы регистрации грозовых процессов состоит в комплексности синхронизации измерительных процедур и внушительной базы 1–2 км по горизонтали и до 600 м по высоте. При работе

измерительной системы были выявлены новые особенности, сопровождающие региональные грозовые процессы (Вильданова, 2009, стр.20):

«4. Обнаружены пространственная корреляция кратковременных вспышек излучения, с присутствием электрически заряженных облаков в области расположения экспериментальной установки. Обнаружена временная корреляция кратковременных вспышек с моментами электрических разрядов (молний) внутри грозовых облаков и моментами прохождения ШАЛ¹ через область с высокой напряженностью электрического поля внутри облаков.

5. Показано, что кратковременные вспышки излучения различаются по своей феноменологии между событиями, регистрируемыми при молниевых электрических разрядах и событиями от триггера ШАЛ. В первом случае мы имеем дело со сравнительно продолжительными по времени (десятки и сотни мс) возрастаниями, обусловленными мягким гамма-измерениями с энергией в десятки кэВ, сопровождающимися более короткими (~ 1 мс) всплесками жесткого (сотни кэВ) излучения в своей начальной стадии. Вспышки мягкого излучения при электрических разрядах наблюдаются лишь внутри самого грозового облака. Пространственный размер области вспышки составляет порядка сотни метров. Как правило, вспышки привязаны к моменту триггера: максимум интенсивности вспышки и период излучения наиболее энергичных гамма-квантов, совпадают с моментом электрического разряда. В ряде случаев имеет место высокая временная корреляция гамма-излучения с радиоизлучением, регистрируемым радиоантеннами в диапазоне частот 0,1–30 МГц». (Подчеркнуто А.Д.).

Приведенная выдержка из работы Вильдановой убедительно иллюстрирует сложность причин и следствий грозовых процессов, сопровождающихся богатейшей феноменологией в плане разнообразных импульсных энергоемких излучений. Это тем более значительно и необходимо учитывать особенно при современном процессе скоростного пересоздания климатической машины Земли. Модификация грозовых явлений обнаружена и присуща и для Горного Алтая (Дмитриев и др., 2006). В трудновывяемых особенностях динамики и энергетике этих процессов содержится информация о дальнейшей, в каком-то смысле, прогнозной картине региональной периодизации и наращивания пожароопасности (да и не только пожары). Обращает на себя внимание максимально напряженная пожароопасная обстановка 2001 года (экстремум пожаров в июне) и нулевая в 2004 году, что свидетельствует о специфике Горного Алтая в плане его высокой гелиочувствительности. Этот эпизод (Кречетова, 2006; Кречетова, Кочеева, 2006) высокой контрастности встречаемости грозовых пожаров за указанный срок времени хорошо заверяет и другие четкие зависимости грозоактивности Горного Алтая об активности Солнца (Дмитриев и др., 2006).

Анализируя редкие, но учащающиеся со временем эпизоды проявления аномальных гроз, рассмотрим грозу, зарегистрированную в Японии. Эта уникальная по своим свойствам гроза является значительной подсказкой, в плане ожидаемых необычных грозовых перспектив. Событие произошло и зарегистрировано 20 сентября 2008 г. на горе Нокинура на высоте 2770 м (Остров Хонсю; arhiv:0906.0781) исследовательским центром RIKEN.

¹ ШАЛ – широкие атмосферные ливни.

Под руководством Харафуми Цутии, лабораторный коллектив Центра зарегистрировал эпизод грозового процесса, сгенерировавшего длительные вспышки рентгеновского и гамма-излучения. Длительные вспышки, в отличие от кратковременных импульсных и синхронных молниевому разряду (Вильданова, 2009), могут длиться до нескольких минут. При этом длительные рентгеновские вспышки и гамма-излучения зачастую не синхронизированы с наблюдаемыми молниевыми разрядами, но проявляются при прохождении сильных гроз.

В регистрационном комплексе высокогорной лаборатории были возможности фильтрации жестких фотонов и энергоемких корпускул (видимо электронов) и оценки их энергии по отдельности. В течение 90 сек. отмечался быстрый рост с последующим резким падением обоих потоков. Что довольно неожиданно – камеры оптической регистрации молний вспышечной активности в оптическом диапазоне разрядов не отмечали. Не были также отмечены и скачки напряженности атмосферного электрического поля специальными атмосферными электрометрами. В предположениях Цутии, дифференциация фотонов и электронов соответствует модели Гуревича–Милиха–Русела–Дюпре (пробой на убегающих электронах). В плане полноты объясняющей модели («убегающих электронов») имеются и трудные места, а именно – в данном месте и в данное время «должен появиться» заряд с энергией 10^{16} эВ, т.е. космическая частица. Кстати, с затянувшимся периодом солнечного минимума, вопреки всем ожиданиям перестал работать и Форбуш-эффект. По совершенно не ясным причинам перед началом 24-го цикла совпали минимумы Солнечной активности и потоков галактических лучей. Тем не менее, приземные генерации гроз, с их повышающейся ролью в плане порождения рентгеновского и гамма-излучения, продолжают развиваться, и только отсутствие современных регистрационных пунктов (в том числе и в Горном Алтае) позволяет нам считать «что ничего особенного не происходит». В этом отношении мы сталкиваемся с хронической недооценкой изучения грозовых процессов (Дмитриев и др., 2006, стр.37):

«Таким образом, отставание научных представлений о физике гроз в настоящее время перерастает в комплексную наукоемкую проблему, решение которой выходит далеко за устоявшиеся нормы понимания грозовых процессов и их планетофизических ролей».

Суммирующие замечания

Планетофизические влияния на общепланетарный и региональный характер грозовой активности проявляются многосторонне, энергоёмко и в постоянно действующем режиме. Причем в большом числе случаев механизм и энергоёмкость этих явлений, в связи с дефинансированием естественных наук, изучены практически крайне мало. С другой стороны экологические геориски по данной проблеме интенсивно, в свою очередь, тоже рас-

тут. При этом планетофизики, осуществляющие изучение этого, быстро растущего разнообразия и перемежаемости погодных структур на Земле, всё более обеспокоены. Обычные климатические сценарии не работают. Поэтому всё больше исследователей склонны не только усматривать быстро размножающиеся нелинейные процессы, но все с большей уверенностью заявляют о внешнем (космическом) факторе воздействия на оболочки Земли, включая и преобразование ее климатической машины. Так, например, в работе (Огурцов и др., 2010, стр.17) отмечается:

«Это означает, что если климатическая система Земли является нелинейной, то воздействие на нее даже слабого сигнала солнечной природы или космической, способно приводить к значительным вариациям климата, распознать солнечно-климатическую природу которых, однако, будет достаточно сложно из-за отсутствия линейной связи между причиной и откликом». (Подчеркнуто А.Д.).

Наконец, целесообразно подчеркнуть связь грозовых процессов с генерацией и длительным существованием (годами) невидимых «магнитных тел» на изучаемой нами территории. Это «тело» в виде магнитного «диполя» обнаружено и изучается уже более 10 лет на «Молниебойном хребтике» вблизи села Верхний Уймон (Усть-Коксинский район, Республика Алтай). Так в монографии (Дмитриев и др., 2005, стр. 299) приводится сведение:

«Таким образом, исследовательские измерения 2004 года подтвердили ранее полученный нами результат.

Эти измерения можно интерпретировать как результат наличия в этих объемах воздуха неких «магнитных тел». В таком случае, локальные вариации поля большой амплитуды, наблюдавшиеся в этих местах, можно объяснить как результат движения этих «магнитных тел». Естественно, возникает вопрос о природе таких «тел», обладающих высокой намагниченностью и парящих в воздухе. Необходимо подчеркнуть, что эти «магнитные тела» столь заметные в магнитном поле, остаются совершенно невидимыми и сквозь них можно ходить, не замечая чего-либо особенного (при кратковременных контактах с ними). Очевидно, что трудно представить объект с подобными свойствами, состоящий из вещества».

В пределах стандартов, лабораторной физики это конечно «не может быть», но оно есть и «живет» годами – простой магнитный диполь в 0,45 м и 1,2 м над травянистым покровом «Молниебойного хребтика». Таким образом, грозобойные процессы еще много «невозможного» предоставят человечеству, все более неожиданно и разнообразно уже заявляют о своих возможностях. Начали поступать сообщения (<http://www.from-ua.com/kaleidoscope/4333f874d00c4/>) о том, что грозовые разряды генерируют нейтроны и сотрудники НИИЯФ МГУ (на Воробьевых горах) сумели зарегистрировать протекание ядерной реакции в нижней атмосфере во время протекания гроз. Эти экспериментальные замеры физиков из МГУ подтверждают сообщения космонавтов о регистрируемых ими нейтронных потоках в грозовой экваториальной полосе Земли.

Не менее важное и экзотическое грозное свойство представлено на рассмотрение в работе (Гусев, 2002), где довольно детально (с количественными оценками) приведены сведения о химических органических соединениях в грозном облаке. В частности изложен механизм зарождения органических соединений в капельках дождя. Высказаны предположения о возможности возникновения элементарных организмов «в грозном реакторе» в пределах грозного облака. Следовательно, в грозных процессах, как «представителях» современных планетофизических преобразований, в том числе и климатических, мы должны признать огромную роль «природного игрока» - молниевых разрядов (и не только). Может оказаться, что множасьи виды грозных процессов, которые уже участвуют на Земле в пересоздании климатической машины, могут принять участие в глобальном биосферном процессе видового отбора, а может быть и генерации новых жизненных форм в составе биосферы.

Необходимо также отметить и сообщения об экспериментальных результатах (Виноградова, Живлюк, 1998) по регистрации своеобразных радиационных всплесков, характерных для некоторых видов «грозоразрядов» вблизи человеческого тела. В частности Виноградова и Живлюк в своей работе приводят примеры ураганного всплеска (в 12 000 раз) излучательной способности организма космонавтов в состоянии стрессовых обстановок на орбите. При этом они отмечают (Виноградова, Живлюк, 1998, стр.32):

«Проведена оценка уровня этих излучений: при средней мощности дозы природных излучений окружающей среды ~ 0,2 мрэд/сутки мощность дозы в ряде рабочих точек на поверхности тела могла в сотни и более раз превышать фоновый уровень. Мощность этих излучений имела высокочастотную пространственно-временную структуру».

По мере углубления в изучении природного разнообразия грозных процессов, обнаруживаются совершенно неожиданные и разнообразные роли молниевых разрядов. И как это ни странно покажется современному читателю, многие особенности гроз были известны и применены тысячи лет назад. И грозные процессы, содержащиеся в юридических законах «О правах Природы» Древнего Рима, применялись в вопросах принятия судьбоносных решений и имели, зачастую, решающее государственное значение.

В конечном итоге, в общем составе планетофизических перемен на Земле в настоящее время процессы грозоактивности уже выходят на новый уровень и лидируют в функциональной роли преобразовательных сценариев нашей Земли, и жизни на ней.

Литература

1. Corny R.C., Burns G.B., Michael K., et al/ The influence of plar-cap convectin on the geoelectric field at Vostok, Antarctica. J. Atmos. Sol. Terr. Phys., 2003. V.65. P.345-354.
2. Heviside O.A. Gravitational and Electromagnetic Analogy // The Electrician.— 1893.— P.281–282 and P.359
3. Kuznetsov V.V. A model of virtual geomagnetic pole motion during reversals. Phys. Earth Plan. Inter. 1999. V.115/ P.173-179.
4. Newitt L.R., Manda M., Mc Kee L. A. and Orgeval J.J. Recent acceleration of the North Magnetic Pole lined to magnetic jerk EOS. Transactions AGU, 2002. V.83. P.385-389.

5. Авакян С.В. Физика солнечно-земных связей: некоторые результаты, проблемы и новые подходы // Геомагнетизм и аэрономия, 2008, том 48, №4, с. 435-442.
6. Анисимов С.В., Мареев Е.А. Геофизические исследования глобальной электрической цепи // Физика Земли, 2008, №10. – С.8-18.
7. Базелян Э. «Давид» и «Голиаф» в мире грозоразрядных процессов // Наука в России, №5, 2008. – С.45-50.
8. Баласанян С.Ю. Динамическая геоэлектрика. – Новосибирск : Наука, 1990 – 232 с.
9. Бандур В.Г., Пулинец С.А., Ким Г.А. О роли вариаций космических лучей в тропическом циклогенезе на примерах урагана «Катрина» // ДАН, 2008, т.422, №2. – С.241-249.
10. Барляева Т.В., Миронова И.А., Панявин Д.И. О природе декадной вариации в климатических данных второй половины XX-го века // ДАН, 2009, №3. – С.398-399.
11. Вильданова Л.И. Влияние космических лучей и пробоя на убегающих электронах на образование и развитие молний в грозовой атмосфере // Автореферат Канд. диссертации к.ф.-м-н-, Алматы, 2009. – 22 с.
12. Вильданова Л.И., Гуревич А.В., Рябов В.А. Изучение взаимосвязи процессов в грозовой атмосфере с высокоэнергичными космическими лучами на Тянь-Шаньском экспериментальном комплексе «Гроза» // ЖТФ. – 2007. Т.77, №11. – С.109.
13. Вильданова Л.И., Гуревич А.В., Чубенко А.П., Щепетов А.Д. Регистрация интенсивного жесткого и мягкого гамма-излучения от грозовых облаков на Тянь-Шаньской установке «Адрон» // Изв. РАН. Сер. Физика. – 2001. Т.63, №3. – С.411-415.
14. Виноградова Е.С., Живлюк Ю.Н. Микрокосм человека. М., 1998. – 44 с.
15. Владимирский Б.М., Темуриянц Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь – Фрязино : «Век 2», 2004. – 224 с.
16. Воробьев А.А. Физические условия залегания и свойства глубинного вещества. – Томск: Изд. ТГУ, 1975. – 296 с.
17. Гелиогеофизические факторы и здоровье человека: Материалы международного симпозиума / Под ред. В.Ю. Куликова. – Новосибирск: ООО «РИЦ», 2005. – 152 с.
18. Гулёв С.К., Катцов В.М., Соломина О.Н. Глобальное потепление продолжается // Вестн. РАН, 2008. Том 78, №1, – с. 20-27.
19. Гусев В.А. Химическая эволюция в грозовом облаке. Докл. РАН, 2002, т.385, №3. – С.352-354.
20. Дмитриев А.Н. Землетрясения и межгеосферные взаимодействия // Алтайское (Чуйское) землетрясение: прогнозы, характеристики, последствия. Матер. Научно-практич. Конференции. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004. – С.82-94.
21. Дмитриев А.Н. Об эфирной материальности. – Томск: Изд-во твердыня, 1999. – 104 с.
22. Дмитриев А.Н. Природные самосветящиеся образования. – Новосибирск: Изд-во Института математики. 1998. – 242 с.
23. Дмитриев А.Н. Террокосмические сияния Горного Алтая. – Новосибирск, 1988. – 39 с. (Препр./Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР, №2).
24. Дмитриев А.Н. Техногенное и психофизическое воздействие на сейсмический режим Земли // Современные проблемы естествознания. Вып. 1. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского Ун-та, 1997. – С.56-63.
25. Дмитриев А.Н., Дятлов В.Л., Гвоздарев А.Ю. Необычные явления в природе и неоднородный физический вакуум. Серия «Проблемы неоднородного физического вакуума». – Новосибирск, Горно-Алтайск, Бийск: БГПУ, 2005. – 550 с.
26. Дмитриев А.Н., Шитов А.В., Кочеева Н.А., Кречетова С.Ю. // Некоторые особенности межгеосферных процессов Горного Алтая // Вестник ТГУ: Общенаучный периодический журнал. Октябрь, № 92. Взаимодействие атмосферных, гидрологических, литосферных и биосферных процессов Горного Алтая. Томск: ТГУ, 2006.- С.53-69.
27. Дмитриев А.Н., Шитов А.В., Кочеева Н.А., Кречетова С.Ю. Грозовая активность Горного Алтая. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2006 – 190 с.
28. Ермаков В.И., Стожков П.Н. Физика грозовых облаков. – М., 2004,- 38 с. (Препр./ Физ. Ин-т им. Лебедева РАН).
29. Жекамухов М.К., Каров Б.Г., Кумыков Т.С. Электризация и пространственное разделение при выделении пузырьков воздуха в процессе коагуляционного роста градин в облаке. Часть 2. Генерирование грозового электричества за счет выделения заряженных пузырьков при намерзании переохлажденных облачных капель на поверхности градин // Метеорология и гидрология, 2008, №12. – С. 15-24.
30. Касьянова Н.А. Экологические риски и геодинамика. – М.: Научный мир, 2003 – 332 с.
31. Киссин И.Г. Флюиды в земной коре: геофизические и тектонические аспекты. – М.: Наука, 2009. – 328 с.
32. Климатология. / Сост.: Дроздов О.А., Васильев В.А., Кабышева Н.В., (Раевский А.Н., Смелякова Л.К., Школьный Е.П. и др.). – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 567 с.
33. Кречетова С. Ю. Алгебраический подход в описании метода целевой итерационной классификации

- // Вестник НГУ. Серия: Математика, информатика, механика, 2007, Т. 7. Вып. 1, С. 46-66.
34. Кречетова С.Ю. Влияние солнечной активности на возникновение пожаров от гроз на территории Горного Алтая // Вестник ТГУ. Бюлл. Оперативной научной информации «Актуальные проблемы геоэкологии Алтая». Томск, 2006, №72. – С.62-70.
 35. Кречетова С.Ю., Кочеева Н.А. К вопросу о влиянии землетрясений на грозы Горного Алтая // Бюлл. Оперативной научной информации «Актуальные проблемы геоэкологии Алтая». Томск, 2006, №72. – С.106-114.
 36. Кузнецов В.В. Введение в физику горячей Земли. – Петропавловск-Камчатский: Изд. Камч. ГУ. – 2008. – 367 с.
 37. Кузнецов В.Д. Электромагнитные и плазменные процессы в системе Солнце – Земля: к 70-летию ИЗМИРАН (обзор) // Геомагнетизм и аэрономия, 2009, Том 49, № 6, С. 723-733.
 38. Легасов В.А., Кузьмин Н.И., Черноплеков А.Н. Влияние энергетики на климат // Вестн. АН СССР, Физика атмосферы и Океана. Том. 20, №11, 1984. – С.1089-1103.
 39. Летников Ф.А. «Тепловая машина» Земли // Земля и Вселенная, №1, 2003. – С.3-9.
 40. Летников Ф.А. Синергетика геологических систем – Новосибирск: Наука, 1992. – 228с.
 41. Летников Ф.А. Синергетика среды обитания человека // Земля и Вселенная, 1998, №5,. – С.17-25.
 42. Летников Ф.А. Синергетика среды обитания человека. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Т.З.М.: «Янус-К». – 2002. – С.69-78.
 43. Липеровский В.А., Похотелов О.А., Мейстер К.В., Липеровская Е.В. Физические модели связей в системе литосфера-атмосфера-ионосфера перед землетрясениями // Геомагнетизм и аэрономия, 2008, т.48, №6. – С.831-843.
 44. Лоцинская Н.И. Связь глобальной энергии землетрясений с солнечной активностью // Вестн. Киевского ун-та, сер. Астрономия, 1999, вып.35. – С.45-50.
 45. Ляхов А.Н., Зецер Ю.И. Наблюдение низкочастотных колебаний электрического поля в ионосфере над разломами земной коры // ДАН, 2008, т.420, №1. – С.116-119.
 46. Мейсон Б. Генерация зарядов в грозах // Проблемы атмосферного электричества. – Л.: Гидрометеорологическое издательство. 1969. – С.166-184.
 47. Меркулов В.И. Электрогравитационная модель НЛО, торнадо и тропического урагана (серия «Проблемы неоднородного физического вакуума»). – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. – 71 с.
 48. Михайловский Ю.П. Теплые грозы – миф или реальность? / Сб. Тр. V-ой России Конференции по атмосферному электричеству. Владимир, 21-26 сентября 2003, т.1. – С.216-219.
 49. Морозова Л.И. К вопросу об активности разломов, выявляемых в поле облачности на спутниковых снимках Земли // Исследования Земли из Космоса, 2005, №2. – С.1-4.
 50. Морозова Л.И. Полосы помех на спутниковых снимках Земли как предвестник землетрясений / Исследования Земли из Космоса. – 2008, №3. – С.1-5.
 51. Огурцов М.Г., Распопов О.М., Ойнонен М. и др. Возможное проявление нелинейных эффектов при воздействии Солнечной активности на климатические изменения // Геомагнетизм и аэрономия, 2010, Том 59, № 1, С. 17-22.
 52. Письма Махатм. – 3-е изд. Москва: Амрита-Русь, 2003. – 624 с.
 53. Плазмообразование в энергоактивных зонах / Дмитриев А.Н., Похолков Ю.П., Протасевич Е.Т., Скавинский В.П. – Новосибирск: СО РАН, ОИГГиМ, 1992. – 212 с.
 54. Полеты самолета в градовые бури в Швейцарии: Современное состояние // Musil D.J. and Smith P.L. – J. Wea. Modif., 1986, v.18, №1, pp.108-111.
 55. Похил А.Э. Вихри в глазе урагана Изабель // Метеорология и гидрология. 2005, №12. – С.47-54.
 56. Распопов О.М., Веретененко С.В. Солнечная активность и космические лучи: влияние на облачность и процессы в нижней атмосфере (памяти и к 75-летию М.И. Пудовкина) // Геомагнетизм и аэрономия, 2009, т.49, №2. – С.147-155.
 57. Савостьянов Н.А. Синхронизация сезонных вариаций и природных явлений // Геофизический вестник, 3/2009. – С.9-15.
 58. Соболев Г.А., Шестопапов И.П., Харин Е.П. Геоэффективные солнечные вспышки и сейсмическая активность Земли // Физика Земли, 1998, №7. – С.85-90.
 59. Современные проблемы естествознания. Вып. 1. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского Ун-та, 1997. – 76 с.
 60. Солнечно-земная физика // Исслед. По геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца. Вып.76. – М.: Наука, 1986. – 328 с.
 61. Солнечно-земные связи, погода и климат. – М.: Мир, 1982. – 328 с.
 62. Соловьев С.П., Спивак А.А. Электромагнитные сигналы в результате электрической поляризации при стесненном деформировании пород // Физика Земли, 2009, №4. – С.76-84.
 63. Шемякин Е.И., Цыганков С.С. Изменение магнитного поля Земли: причины и возможные последствия // Вести РАН, 2009, Том 79, №11, С. 1000-1011.
 64. Шестопапов И.П., Бенгин В.В., Колесов Т.Я. и др. Вспышки СКЛ и крупномасштабные структуры

- межпланетной среды: Прогноз солнечных протонных событий // Космические исследования, 1992, т.30, №5. – С.684; №6, с.816.
65. Шестопапов И.П., Колесов Г.Я., Петров В.М. и др. Вспышки СКЛ и межпланетные потоки солнечного ветра // Космические исследования, 1992, т.30, №4. – С.547.
 66. Шестопапов И.П., Конрадов А.А., Харин Е.П. Корреляция сейсмических и биологических процессов с солнечной активностью // Геофизика, 1998. Т.43, №4.– С.706-709