

Дмитриев А.Н. Террокосмические сияния Горного Алтая. - Новосибирск, 1988. - 39 с. (Препр./ Институт геологии и геофизики СО АН СССР; № 2 ).

Дано описание широко развившегося полярного сияния над регионом Сибири в период очень большой геомагнитной бури, явившейся откликом на серию солнечных вспышек 21-23 октября 1981 г. Предлагается рассматривать подобные сияния в качестве индикатора по выявлению особых геологически чувствительных тектонофизических обстановок. Конкретный анализ и предположение о литосферном энергетическом вкладе в интенсивность и длительность сияния приводится для Горного Алтая (максимизация над хр. Теректинский). Привлекается внимание к тому, чтобы совокупность средне- и низкоширотных сияний интерпретировать в качестве указателей на неотектонические движения.

Работа представляет интерес для широкого круга геологов, геоморфологов и геофизиков.

## Введение

Развитие геодинамики, нацеленной на выяснение механизма формирования и функционирования структур литосферы / II, I2 /, потребовало учета комплексных результатов геофизических, геологических и геодезических наблюдений. Эта интеграция геолого-геофизических знаний открыла новые интерпретационные возможности и для класса редко встречающихся быстропротекающих геофизических процессов (типа фиктивных электромагнитных предвестников землетрясений, среднеширотных полярных сияний, локальных геомагнитных возмущений, разогревов и др.). Причиной интенсивного исследования природы и механизма возникновения быстропротекающих геолого-геофизических процессов является фактическая регистрация этих процессов и растущая по ним база данных / 2,4,18 /. Кроме того, развитие солнечно-земной физики поставило ряд вопросов тектонофизического характера по выявлению особо чувствительных структур литосферы при геоэффективных вспышках на Солнце / I, I9 /, а техногенное преобразование десятков тысяч закономерно размещенных и функционирующих геологических тел (месторождений) подготавливает интегральный геодинамический отклик (в характерном геологическом времени запаздывания) в режиме быстропротекающих процессов.

Все эти причины, усиливающие актуальность изучения аномальных явлений, требуют новых подходов к учету геолого-геофизических событий, ранее ускользавших от систематических исследований. Цель данной работы состоит в том, чтобы ответить на некоторые вопросы, связанные с интенсивными свечениями, регистрируемыми над геоструктурными элементами Горного Алтая. Это локализация свечений, характер их прохождения, возможные энергоисточники и взаимо-

связи с геомагнитной обстановкой и солнечной деятельностью, участие литосферного электромагнетизма и другие вопросы подобного рода. Все они находятся в разных шкалах сложности и на разных расстояниях от своих адекватных ответов. Нижеследующий материал освещает лишь некоторые стороны этих вопросов.

## I. Обсуждение задач

В связи с тем, что излагаемые результаты и характер исходных данных представлены в содержательной форме без аналитических оценок и количественных характеристик наблюдаемых феноменов, то и для каждой из задач выдержан стиль содержательных геологических постановок / 8,16 /. Впрочем, это уместно и по требованиям сравнительного изучения геологических объектов, особенно в области изучения новых характеристик.

По мере изучения природы, механизма и пространственной привязки полярных сияний более строго учитывались литосферные особенности мест локализации сияний. Влияние тектонофизических условий на сияния было вскрыто как для высоких / 1,13 /, так и для средних широт / 10 /. Участие глубинного электромагнетизма и геолого-структурных особенностей в пространственном распределении сияний поставило ряд новых задач по выяснению террогенного энергетического вклада и механизма их локализации. Среди этих задач в качестве первоочередных можно отметить следующие:

1. Исследование районов с повышенной встречаемостью сияний (на разных широтах) с целью обнаружения геолого-геофизических условий, способствующих их "привязке".

2. Общее картирование сияний, проектируемых на нижнее полупространство, с учетом энергетики геомагнитных возмущений для ранжирования геолого-геофизических условий по степени их отклика на геомагнитное возмущение.

3. Выявление геолого-геофизических условий, при которых возможны (конкретно наблюдаются) сияния без стимулирующего воздействия геомагнитных бурь (надразломные свечения, фиктивные электромагнитные предвестники землетрясений и др.).

4. Анализ максимальных по энергии геомагнитных бурь, сопровождавшихся обширным распространением сияний на разных широтах, для разового выявления тектонофизических условий их распределения на данную эпоху.

Наша работа ориентирована на четвертую задачу. Хотя бы частичное ее решение дает в руки геологов прямой признак для исследования современной активности геологических структур разрывного, надвигового и других характеров. Кроме того, выявление высокочувствительных районов к геомагнитной ситуации позволяет вы-



сказывать предположения о наличии электрогенерационных участков в литосфере. Вполне очевидно прикладное значение этих положений.

На наш взгляд, одним из крупных и "тектонозффективных" геомагнитных возмущений является буря в октябре 1981 г. Именно на этом примере формулируется ряд утверждений и предположений, связанных с анализом территории Сибири на предмет готовности дать отклик геомагнитному возмущению со стороны ряда геологических структур.

## 2. Террокосмическое сияние

С 21 по 23 окт. 1981 г. сетью метеостанций, геофизических и астрономических пунктов, а также отдельными наблюдателями было зарегистрировано свечение неба. Площадь, с которой поступали сообщения, превысила 25 млн км<sup>2</sup> – от Якутска до Свердловска и от Туруханска до Среднего Гоби (конкретные описания приведены в приложениях 1, 2). Все поступившие сообщения классифицированы как "полярные сияния" с необыкновенно обширным пространственным развитием. По мере изучения наблюдательного материала и его общего мелкомасштабного картирования была обнаружена определенная специфика локализации сияний. Прежде всего был выявлен геологоструктурный контроль их распределения. Причем не обязательно эта локализация контролировалась хорошо известными сейсмонагруженными районами. В распределении сияний основное участие принимали крупные разломы и другие элементы тектонофизических обстановок. Характерно также, что максимизация сияний на всем временном интервале геомагнитного возмущения пришлось на структуры Горного Алтая (см. приложение 1). Именно анализ этого обстоятельства позволил нам высказать предположение о том, что сияние на Алтае было вызвано высвобождением литосферного электромагнетизма под стимуляцией большой геомагнитной бури, т.е. "земной вклад" в суммарное свечение над Теректинским разломом дает повод считать его "террокосмическим".

## 3. Региональные данные о гелиогеофизической обстановке в октябре 1981 г.

Дадим краткую информацию о гелиогеофизической обстановке с 19 по 24 окт. 1981 г. Этот интервал выделен в связи с единичными сообщениями о слабом свечении неба по северу Сибири.

Третья декада (20–31 окт.) характеризовалась высокой активностью Солнца. Причем активность в начале декады была максимально геоэффективной. Ежедневно регистрировались субвспышки в оптическом диапазоне (с 17 по 31 окт.). Основные вспышки (рис.1) произошли

20 окт.	-	класса	M1/IB, M2/IB,
21 "	-	"	M1/SB, M1/SN, C9/IB,
24 "	-	"	M2/IB, C2/IN.

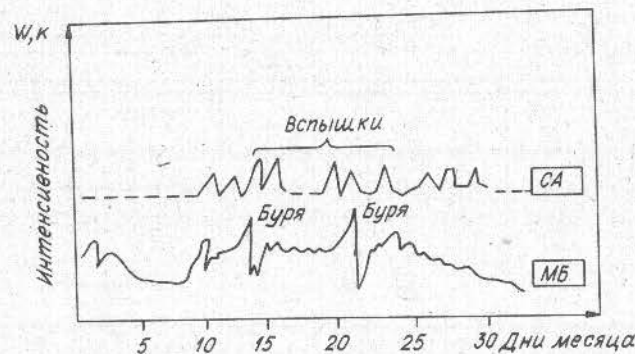


Рис.1. Гелиогеомагнитная обстановка в октябре 1981 г.

Числа Вольфа составили такую последовательность: 19.10 – 366; 20.10 – 266; 21.10 – 269; 22.10 – 257; 23.10 – 274; 24.10 – 194. Поток радиоизлучения (10,7 см) был значительным 19–21.10. Среднее число Вольфа (станция Боулдер) за октябрь составило  $W = 243$ , а поток радиоизлучения  $F_{10,7} = 226$ .

20 октября в 11.03 мск началась геомагнитная буря с сильным возмущением магнитного поля, которая закончилась 25 окт. в 20.00 мск. Значения  $K$ -индексов максимизировались по району Подкаменной Тунгуски – 9; в Иркутске – 7, в Томске и Новосибир-

ке - до 6. Здесь отметим значительный факт устойчивой максимизации геомагнитных возмущений по району Подкаменной Тунгуски; за 1981 год среднее значение  $k$ -индексов по Иркутску составило  $\bar{K}_{\text{инд}} = 5,5$  ( $n = 22$ ), а по Подкаменной Тунгуске вблизи Восточно-Азиатской аномалии  $\bar{K}_{\text{инд}} = 6,7$  ( $n = 26$ , где  $n$  - число возмущений).

Общее состояние ионосферы за интересующий нас период отражено в табл.1, в которой приведены условные баллы интенсивностей возмущения. Для всего региона характерны отрицательные возмущения в заданных пространственно-временных координатах, зарегистрированные в четырех случаях из 42 оценок состояния ионосферы.

Таблица 1

Состояние ионосферы

№ п/п	Дата (окт. 1981 г.)	Станция						
		Новосибирск	Томск	Иркутск	Подкаменная Тунгуска	Салехард	Свердловск	Норильск
1	19	0	0	0	+1	-1	-1	+1
2	20	0	0	-1	-2	-1	-1	-1
3	21	-2	-2	-1	-2	+3	+3	+2
4	22	-1	-1	-1	-1	+1	-1	-1
5	23	-2	-1	-1	-1	-2	-1	+2
6	24	0	0	0	-1	-1	-1	0

Условная оценка возмущения: 0 - спокойное, 1 - слабое, 2 - умеренное, 3 - сильное.

Причем положительные возмущения слабого и умеренного характера зарегистрированы в основном северными станциями. Значительные по всему интервалу времени возмущения отмечены для станций: Подкаменная Тунгуска, Салехард, Свердловск и Норильск; умеренные для Новосибирска, Томска, Иркутска.\*

По данным табл. 1 легко фиксируются временные максимумы ионосферных возмущений, приходящиеся на 21 окт. (15 условных еди-

\* Отсутствие обсерваторных регистрационных данных по Алтае-Саянскому горному поясу, на наш взгляд, лишает ценности информации равнинных станций в плане слежения за неравномерностью геомагнитных возмущений.

ниц активности) и 23 окт. (10 условных единиц активности).

Сопреженная картина солнечной и геомагнитной обстановки за октябрь иллюстрируется (см. рис.1). Характерна более ровная вспышечная активность солнца, приходящаяся на вторую и третью декады, и нарастающая по интенсивности и длительности геомагнитная активность в буревом режиме. Как и следовало ожидать, максимальная буря октября приходится на дни регионально зарегистрированного свечения неба.

В табл. 2 даны геомагнитные характеристики, зарегистрированные в Новосибирске станцией, ближайшей к району свечения, максимально выраженного на Алтае.

Таблица 2

Геомагнитные данные

Дата (окт.1981г.)	Среднее				Примечание	
	D(8+)	H(17200+)	Z(56400+)	T(59000+)		
19	26,0	35	59	32	Слабое свечение	
20	30,2	-21	61	17	Свечение	
21	28,1	-19	71	28	Свечение	
22	33,5	-37	79	29	Максимальное свечение	
23	28,7	-18	77	33	Свечение	
24	29,0	0	72	34	-	
Среднее по дням	по всем	27,0	19	63	31	
	по возмущенным	29,5	-10	68	27	
	по спокойным	26,0	36	59	33	
Максимум	24,8	-37	50	17		

Зарегистрированные значения геомагнитных показателей (D, H, Z, T) однозначно указывают на выделенность 22 окт. Именно к этому числу приурочено максимальное развитие и интенсивность свечения в оптодиапазоне на территории Горного Алтая. Минимальные зна-



чения D, H, Z, T, зарегистрированные в октябре 1981 г., приходится на середину интервала времени развития свечения в его обширном распространении и "пульсирующем" характере (см. приложение I описание за 22-23 окт., наблюдения 4, 5).

Для полноты картины гелиогеофизической обстановки приведем еще ряд сообщений по состоянию ионосферы.\*

1. Критические частоты спорадического E-слоя по Иркутску, Свердловску и Норильску в основном более 3 МГц, по остальным — менее.

2. Экранировка слоя  $F_2$  спорадическим E-слоем отмечена по:  
Томску — 22 окт. (1 ч);  
Салехарду — 20, 22-24 окт. (2-5 ч);  
Норильску — 21-28 окт. (1-3 ч).

3. Полное поглощение зарегистрировано по:  
Томску — 21 окт. (1 ч),  
Подкаменной Тунгуске — 20, 22, 23 окт. (1-5 ч),  
Салехарду — 20-26 окт. (2-6 ч),  
Свердловску — 22 окт. (1 ч),  
Норильску — 20-25 окт. (1-3 ч).

4. Повышенное поглощение зафиксировано по:  
Томску — 20-22, 24-29 окт. (2-7 ч),  
Подкаменной Тунгуске — 21, 23-26 окт. (1-3 ч),  
Салехарду — 20-26, 28, 29 окт. (2-9 ч),  
Норильску — 21-28 окт. (1-3 ч).

5. Диффузность зарегистрирована по:  
Новосибирску — 23-24 окт. (4-5 ч),  
Томску — 20-24, 26, 27 окт. (3-5 ч),  
Иркутску — 20-24 окт. (1-5 ч),  
Подкаменной Тунгуске — 20-22, 24, 25 окт. (1-6 ч),  
Салехарду — 27-29 окт. (2-8 ч),  
Свердловску — 22 окт. (1 ч),  
Норильску — ежедневно (8-17 ч).

6. Для радиосвязи период с 20 по 29 окт. был не очень удовлетворительным — для трасс среднеширотных и неудовлетворительным — для трасс северных направлений.

\* Регистрация региональных данных и их информационное обобщение проведены начальником отдела Западно-Сибирского территориального управления по гидрометеорологии и контролю природной среды И.О. Тобзаревым.

В целом состояние геомагнитного поля, ионосферные процессы и сопровождающие их явления приходится на период развития регионально наблюдавшегося свечения. Нет оснований полагать, что объективное состояние гелиогеофизической обстановки было в интересующие нас сроки беспрецедентным. Характеристики, подобные полученным 20-24 окт., не единичны для 1980-81 гг. Тем не менее, выделенность этих строк приборно регистрируемыми параметрами очевидна. Но создается впечатление, что сочетание характеристик гелиогеофизической обстановки лишь способствовало развитию этого уникального свечения в плане "энергоснабжения" процесса /22/.

#### 4. Региональные данные о сиянии в октябре 1981 г.

Геоэффективность солнечных вспышек начала третьей декады октября 1981 г. не оставляет сомнения. Это устанавливается не только высокими значениями  $K$ -индексов (до 9 на Подкаменной Тунгуске), но и широким распространением хорошо зарегистрированных сияний. Здесь мы кратко обобщим сведения о сиянии с позиции его пространственно-временной локализации, в основном по территории Горного Алтая, где интенсивность и длительность сияния была максимальной. Конкретные описания ряда сияний даны в приложениях. Все их можно разделить на два класса: а) сообщения, объединяющие в себе все свечения, регистрируемые достаточно высоко над горизонтом ( $\sim 30^\circ$ ); б) данные по "низким" свечениям над горизонтом. В этой классификации учтено удаление сияний путем идентификации светящегося пятна различными наблюдателями из разных точек наблюдения.

Высоко локализованные свечения зарегистрированы в основном на Западно-Сибирской низменности, по фазу Алтая, Хакасии и югу Красноярского края. В ряде пунктов (Бийск, Барнаул, Новосибирск, Ачинск и др.) регистрировались как высокие (на севере, северо-востоке, северо-западе), так и низкие (юг, юго-запад, юго-восток) свечения. Низко локализованные свечения (на горизонте) регистрировались на территории Горного Алтая и Западных Саян. Причем эта локализация связана не столько с высокими углами места линии горизонта, сколько с действительно аномально низкой  $K$  поверхности Земли нижней границей свечения.

Наиболее низкая локализация свечения зарегистрирована в Усть-Коксинском районе Горно-Алтайской АО над Теректинским хребтом (рис.2, см. приложение I, наблюдения I-5).

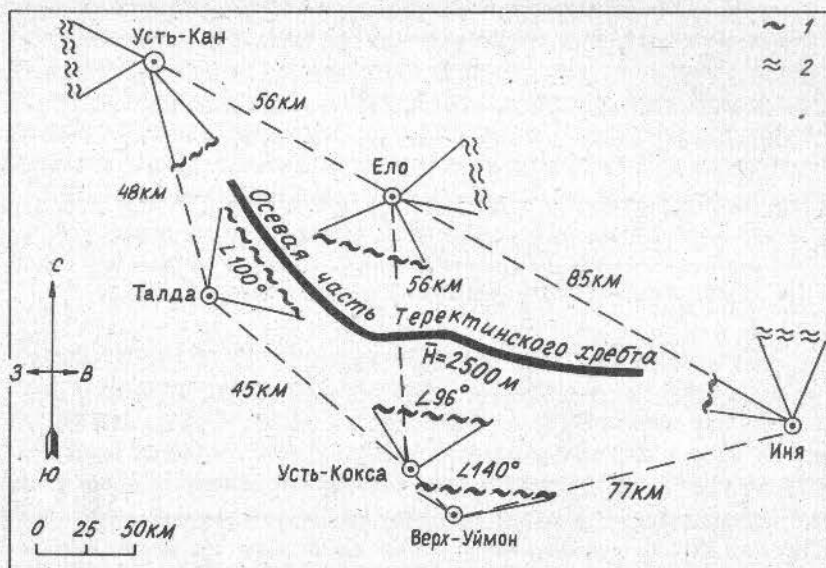


Рис.2. Схема секторов свечения, наблюдавшихся в "эпицентре" развития свечения 20-23 окт. 1981 г. на территории Горного Алтая.

Границы свечения: 1- низкие (на горизонте); 2 - высокие (более 30 над горизонтом).

Мобилизация информации (по данным метеослужб, геофизических отрядов, отдельных наблюдений с уточнением угловых величин) и ее первичная обработка подтвердили выводы об аномально низкой границе свечений, характеризуемых как полярные сияния. Теректинский хребет в плане общего режима свечения явился своеобразным "эпицентром".

На рис.2 показана секторальная обстановка наблюдавшихся вспышек свечения с 20 по 23 окт. 1981 г.; шесть пунктов наблюдения охватывают осевую часть хребта с разных сторон. Характерно, что все пункты наблюдения зарегистрировали максимум свече-

ния по длительности и интенсивности с указанием на его "приземную" локализацию. Во всех без исключения случаях наблюдения свечения в сторону Теректинского хребта так характеризовалось очевидцами: "думали, горит тайга", "яркие пятна и языки вздымались прямо из-за гор", "вверх к небу прямо с хребта плыли яркие светящиеся полосы света", "весь хребет дымил красным светом - то полосами, то облаками" и т.п. Подчеркнем также устойчивое свидетельство о том, что свет "вздымался от земли к небу". Однако этот признак выдерживался только для зоны осевой части Теректинского хребта. Все сообщения, полученные вне направления на хребет, характеризовали свечения, как "высоко в небе". Например, сообщения из Усть-Кана информируют о том, что свечение на западе локализовалось на высоте  $45^\circ$  над видимым горизонтом, на севере - под углом  $50-55^\circ$ , а на юго-юго-востоке - отмечалось прямо на горизонте ("думали Кокса горит"). Сообщения из с.Ело (северные отроги Теректинского хребта) указывают, что свечение на юге (в сторону Теректинского хребта) было "вот прямо за этой ближней грядой и полыхало в небе, на востоке оно было высоко (почти в зените)". Сообщения из с. Иня показывают, что на севере наблюдалось "свечение и мигание прямо над горами, ближняя вершина закрывала начало".

Наблюдения из с.Талда, с.Усть-Кокса, с.Верхний Уймон дали однородные сведения о свечении прямо над хребтом. Характерно также, что из этих пунктов не поступило ни одного сообщения о свечении на юге. Более того, наблюдатели населенных пунктов, расположенных на южных отрогах Теректинского хребта, не представили уверенных сообщений о характере свечения. Это является косвенным указанием о низком расположении верхней границы свечения над хребтом.

Характер свечения также был дифференцирован в соответствии с высотой и направлением (см. рис.2).

1. С.Усть-Кан. На западе - столбообразное свечение желтоватых оттенков на оранжевом фоне; на севере - красные разводы и переливы, под конец зеленоватых тонов; на юго-востоке - багряные и красные облакоподобные образования, потом красные и оранжевые полосы.

2. С.Ело. На востоке, северо-востоке наблюдалось красное свечение с расплывчатыми границами, потом столбообразное устой-



чивое свечение с белой (до серебристых оттенков) серединой; на юге — "красный дым", потом красно-оранжевые полосовые структуры с дрейфом полос на запад.

3. С. Инд. На севере, северо-востоке были видны мерцающие и переливающиеся красные и багровые полосы "широкие, но не длинные" (длина составляла 2-3 ширины вертикально ориентированных полос); на западе — красные и оранжевые полосы в широких разводах багряного цвета.

Характерно, что поликомпонентность форм и цветовая гамма свечения над Теректинским хребтом фиксируется со всех точек наблюдения довольно сходным образом. Эта выделенность свечения над хребтом из общей совокупности описаний, которые подверглись рассмотрению, по всей вероятности, указывает на его специфику и гетерогенность. Простейшие счетные прикидки по характеру секторов свечения и углов воздымания нижней и верхней границ свечения показывают необычайно низкую локализацию свечения, классифицируемого как "полярное сияние". Так, для высоты нижней границы свечения получены значения 2-3 км над поверхностью осевой части Теректинского хребта. Расчеты подтверждаются и фактом заезда в "горел" свечению по дороге из Талды в Усть-Кан. Эта возможность не исключается при условии, что свечение непосредственно формировалось над хребтом. Кроме того, следует также отметить, что наблюдения из Усть-Кана и Инд дали небольшие углы сектора наблюдения (не больше  $20^\circ$ ), а северные и южные пункты наблюдения характеризуются большими углами ( $90^\circ$ ).

Добавим также, что в связи с задачами исследований необычных явлений в атмосфере и ближнем космосе была мобилизована информация о подобных свечениях в прошлом и выяснилось, что подобные, но гораздо слабее, свечения "из земли вздымающиеся к небу" отмечались еще в прошлом веке (1883 г.), а также серия вспышек в этом веке (например 1913, 1924, 1941 и др.). Характерно, что красное свечение нами было зафиксировано в юго-восточных отрогах Чихачевского хребта в середине августа 1981 г. Этот вид свечения был также описан и другими наблюдателями / 24 /.

## 5. Литосферный вклад в свечение

Геолого-геофизическая специфика Горного Алтая считается общепризнанной по целому ряду крупных аномалий. Мы остановимся, в соответствии с предметом нашего изучения, на регистрации большого числа светящихся образований подвижного и неподвижного характера. Имеется большое число сообщений (более 300 за последние 20-30 лет) о возникновении, существовании и перемещении светящихся пятен, шаров, полос, лент и других феноменов. Локализация этих образований тяготеет к определенным геологическим структурам и не обязательно в зонах повышенной сейсмичности. В ряде случаев повышенная встречаемость светящихся объектов соответствует широкому развитию отложений пиритизированных углистых сланцев, разбитых сериями кварцевых жил, но в подавляющем большинстве случаев эти образования регистрируются в местах крупных разломов и их пересечений. Особое значение в отношении генерации необычных светящихся образований имеет Теректинский разлом (приложение 3).

Разнообразие светящихся образований хорошо вписывается в перечень электромагнитных предвестников землетрясений в оптическом диапазоне / 5,7 /. Следует, однако, отметить, что в качестве действительных предвестников регистрируемые по Алтаю свечения не работают и по отношению к возможным землетрясениям они являются фиктивными. Это также представляет собой одну из крупнейших аномалий на Алтае, а именно: большое число электромагнитных предвестников при существующем недостатке крупных землетрясений ( $M > 5$ ). Этот факт, с учетом того, что около трети свечений, регистрируемых в Горном Алтае, приходится на геомагнитно спокойные периоды, может свидетельствовать о широко функционирующих механизмах литосферной электрогенерации. По-видимому, одним из наиболее вероятных механизмов этой генерации является модель механоэлектрического характера. Появление зарядов и последующего электротока при трещинообразовании достаточно хорошо изучено экспериментально и в режиме природных регистраций / 3,15,20 /. Подчеркнем лишь, что аномально высокие значения интенсивности электромагнитного излучения приурочены к контактам горнопородных разностей. Так, в табл.3 приведены характеристики горных

пород, пересекаемых Теректинским разломом, влияющие на интенсивность электрогенерации.\*

Таблица 3

Физические свойства горных пород

Порода	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\alpha$ , 10 <sup>-6</sup> ед. СГС	$\chi$ , 10 <sup>-6</sup> ед. СГС
Кварц-альбит-кальцит-хлоритовые сланцы	2,50-2,74	20-50	Не опр.
Песчаники	2,50-2,98	0-60	0-50
Песчаники в контакте с интрузией	250-290	50-12500	50-12500
Андезиты	Не опр.	200-63000	20-80000

Большое разнообразие светящихся образований на Алтае отмечается для площадей развития сульфидных зон и графитных сланцев, пересекаемых кварцевыми жилами / 21,23 /.

Однако, на наш взгляд, основную роль в уникальности свечений над Теректинским хребтом играл Чарышско-Теректинский разлом, который в Центральном Алтае проходит в осевой части Теректинского хребта и отделяет Теректинский выступ от Ануйско-Чуйского синклинория. Он состоит из основной зоны разломов западного-северо-западного простирания и ряда боковых ветвей. Основная зона разломов взбросо-сдвигового характера круто (70-80°) падает на юг, под образование Теректинского выступа. Поверхности оперяющих разломов широко развиты в пределах Ануйско-Чуйского синклинория и погружаются обычно на северо-восток под углами 70-80°. Разломы по своему типу относятся к сложным взбросам, взбросо-сдвигам, реже сбросам.\*\*

\* Приводимые данные взяты из работы: Отчет Катунской партии о работах 1978-1983 гг. по оценке перспектив Горного Алтая на полиметаллы и медь на основе интерпретации новых геолого-геофизических данных / Корнев Л.Е. и др. Новокузнецк, 1983 г.

\*\* Нижеследующий неотектонический обзор проведен М.М.Бусловым (1987 г.).

Особый интерес вызывает строение основной зоны разломов. Она имеет ширину несколько километров и содержит самые различные по составу и возрасту вещественные и структурно-вещественные комплексы, образующие тектонические клинья и блоки. Из наиболее молодых пород здесь наблюдаются клинья нижнекарбонных терригенных отложений. Девонские образования представлены терригенно-карбонатными и терригенными породами нижнего отдела, существенно липарито-терригенными (куратинская свита) среднего отдела и карбонатно-терригенными - верхнего отдела. Встречаются также блоки пород, представляющие собой фрагменты покровно-чешуйчатой структуры, более древней, чем Чарышско-Теректинский разлом. Они образованы пластинами вендско-нижнекембрийских вулканогенно-кремнистых образований, часто разделенных серпентинитовым меланжем.

Время образования Чарышско-Теректинского разлома - послекарбонное. Находки красных отложений в зоне Курайско-Кузнецкого разлома, близкого по морфологии к Чарышско-Теректинскому, позволяет предполагать, что возраст последнего - послекрасский.

Колоссальные сдвигово-надвиговые перемещения по Чарышско-Теректинскому разлому привели к интенсивной дислоцированности, рассланцовке пород, слагающих тектонические клинья и блоки в основной зоне разломов. Поверхности отдаленностей пород покрыты зеркалами скольжения с часто наблюдаемой горизонтальной ориентировкой. Для ограничивающих отдельные блоки и клинья разломов характерны мощные зоны рассланцовки и милонитизации пород с участками их гидротермальной переработки. Перечисленные геологические характеристики доказывают, что породы, зажатые в зоне Чарышско-Теректинского разлома, испытывают всестороннее сжатие, которое, несомненно, сказалось и на минеральном составе.

Релаксация созданных напряжений в давно заложенных геологических структурах явно в видимых формах не выразилась. Поэтому Теректинский хребет можно рассматривать как аккумулятор энергии различных видов. Часть энергии этого аккумулятора проявляется на минеральном уровне, другая же часть в связи с широким развитием электрогенерационных процессов проявляет себя в виде частых и разнообразных электромагнитных излучений (в форме фиктивных предвестников землетрясений).

Как уже отмечалось, в современной структуре Чарышско-Теректинского разлома сам разлом проходит в осевой части Теректинско-



го хребта на уровне около 2 тыс. м. Ширина хребта составляет 20–30 км. Причем с юга к осевой части близко подходит Уймонская долина, сложенная неоген-четвертичными отложениями. Можно предположить, что столб сжатых горных пород мощностью в несколько километров должен располагаться. Очевидно, расползание происходит в настоящее время. Так как каких-либо надвигов со стороны Теректинского хребта на неоген-четвертичные отложения Уймонской долины не отмечено, то этот процесс пока происходит на минеральном уровне. Как известно, релаксация напряжений может привести к аккумуляции энергии и к тектонокассонному эффекту / 14,16 /. Электрогенерационные процессы, происходящие в условиях обильного трещинообразования, приводят к дополнительному энергетическому вкладу в общую тектонофизическую обстановку хребта. Имеющиеся неоднократные фиксации длительных световых вспышек в ущельях южных склонов Теректинского хребта (особенно его восточной части) подтверждают это предположение.

Поэтому, рассматривая Чарышско-Теректинский разлом в качестве восприимчивой геоструктуры 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 сияние". Литосферный вклад электромагнитного излучения в общий процесс сияния над разломом Теректинского хребта произошел в благоприятных тектонофизических условиях и при богатых сочетаниях высокоомных горнопородных разностей. Имеющиеся факты подновления разлома, особенно в его восточной части (с. Тунгур), дополняют общую картину формирования комплексного 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.

\*\*\*

1. Выявлена тектонофизическая структура с высокой чувствительностью на интенсивные геомагнитные возмущения, связанные с геоэффективными вспышками на Солнце.

2. Высказано предположение о глубинной электрогенерации в

окрестностях Башелак-Теректинского сбросо-сдвига и электромагнитном излучении избытка тектонофизических напряжений, что и составляет энергетический вклад в сияние над Теректинским хребтом.

3. Сформулированы задачи для дальнейших исследований электромагнитного сброса тектонофизических напряжений, наряду с широко известными сейсмическими явлениями.

## Л и т е р а т у р а

1. Валп Т.П., Надубович Ю.А., Шумилова Н.А. Геофизическое распределение полярных сияний в районе станции Норильск // Исследования по геомагнетизму, аэронауке и физике Солнца. Вып.66.- М., 1983.- С.99-106.

2. Воробьев А.А. О возможности электрических разрядов в недрах Земли // Геол. и геофиз. - 1970.- № 12.- С.87-92.

3. Воробьев А.А., Завадовская Е.К., Сальников В.Н. Изменение электропроводности и радиоизлучение горных пород и минералов при физико-химических процессах в них // Докл. АН СССР.- 1978.- Т.220, № 1.- С.82-85.

4. Гершензон Н.И., Гохберг М.Б., Моргунов В.А. и др. Об источниках электромагнитного излучения, предвещающего сейсмические события // Изв. АН СССР. Физика Земли.- 1987. - № 2.- С.10-16.

5. Гохберг М.Б., Моргунов В.А., Аронов Е.Л. О высокочастотном электромагнитном излучении при сейсмической активности // Докл. АН СССР.- 1979.- Т.248, № 5.- С.1077-1080.

6. Гохберг М.Б., Булошников А.М. и др. Резонансные явления при сейсмическом взаимодействии // Изв. АН СССР. Физика Земли.- 1985.- № 6.- С.5-8.

7. Гохберг М.Б., Гуфельд И.Л., Маренко В.Ф. и др. Исследования возмущений естественных и искусственных электромагнитных полей источниками сейсмического происхождения // Изв. АН СССР. Физика Земли.- 1987.- № 2.- С.17-24.

8. Дмитриев А.Н., Журавлев В.К. Тунгусский феномен 1908 г. - вид солнечно-земных взаимосвязей. - Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР.- 1984.- 143 с.

9. Колесова В.И., Петрова А.А., Почтарев В.И. и др. Исследование крупных региональных аномалий на территории СССР // Про-

блемы земного магнетизма. - М., 1985. - С.5-15.

10. Краковецкий Ю.К., Платонов О.И., Попов Л.Н. и др. Пространственное распределение полярных сияний и его взаимосвязь со структурой земной коры // Исследование по геомагнетизму, астрономии и физике Солнца. Вып.62.-М., 1982.- С.155-165.

11. Кучай В.К. Зонный орогенез и сейсмичность. - М.:Наука, 1981.- 162 с.

12. Кучай В.К. Современная динамика Земли и орогенез Памиро-Тянь-Шаня.- М.: Наука, 1983.- 208 с.

13. Лазарев А.И., Николаев А.Т., Хрунов Е.В. Оптические исследования в космосе.- Л.: Гидрометеиздат, 1979.- 254 с.

14. Молчанов А.А., Сидоров В.А. Природные электрические конденсаторы // Вопросы поляризации горных пород.- М., 1983.- С.99-107. Деп. в ВИНТИ, № 5847-83.

15. Моргунов В.А. Об электромагнитном излучении при сейсмической активности // Изв. АН СССР. Физика Земли.- 1985.- № 3.- С.77-85.

16. Поспелов Г.Л. Об "очаговой зоне" земной коры, "магматогенной короне" Земли, "ареолах магматизма" и "структурных ассоциациях интрузивов" // Изв. АН СССР. Сер.геол.- 1959.- № 3.- С.19-35.

17. Поспелов Г.Л. Об основных структурно-энергетических уровнях возможных состояний реальных макромасс Земли // Геол. и геофиз.- 1970.- № 5.- С.14-29.

18. Чупрынин В.И. Геофизические автоколебательные системы разрывного типа.- Владивосток, 1984.- 34 с. Деп. в ВИНТИ, № 709-85.

19. Широков В.А. О суточной ритмичности сильнейших землетрясений в основных сейсмоактивных регионах СССР // Сейсмичность и сейсмический прогноз на Дальнем Востоке.- Петропавловск-Камчатский, 1986.- С.129-130.

20. Электроимпульсная технология и электромагнитные процессы в нагруженных твердых телах: Тез. докл.- Томск, 1982.- 193 с.

#### Фондовая литература

21. Дмитриев А.Н., Кандыба В.Н., Новожилова В.И. Региональная совокупность сообщений о необычных атмосферных явлениях.

Вып.1.-Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1980.- 290 с.(ДСП).

22. Дмитриев А.Н. Террокосмическое свечение неба 20-23сент. 1981 г. на территории Сибири // Исследование описаний необычных явлений в атмосфере и ближнем космосе в доракетный период.-Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1982.- С.122-153. (ДСП).

23. Дмитриев А.Н., Журавлев В.К., Кандыба В.Н. Исследование описаний необычных явлений в атмосфере и ближнем космосе. - Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1982.- 187 с. (ДСП).

24. Журавлев В.К., Кандыба В.Н., Шишкина Л.Н. Региональная совокупность сообщений о необычных атмосферных явлениях (НАЯ). Вып.3.- Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1986.- 243 с. (ДСП).



I. НАБЛЮДЕНИЯ ПО ГОРНОМУ АЛТАЮ

Пять конкретных описаний свечений в интервале времени 20-23 окт. 1981 г. выделены из имеющейся совокупности данных по принципу полноты и специальной характеристики. Описания проведены на основе визуальных наблюдений.

Наблюдение 1. С. Усть-Кокса Горно-Алтайской АО. 20-21 окт. 1981 г. Наблюдатель А.Н.Дмитриев.

В 23 ч 56 мин на северо-северо-западе по азимуту  $287^{\circ}$  замечено красное свечение прямо на горе с углом места в  $10^{\circ}40'$  и около  $3^{\circ}$  по высоте; угловые размеры ширины свечения составили  $8^{\circ}$ . Свечение начало быстро расти в размерах и одновременно смещаться к востоку. Уже в 23 ч 58 мин восточный край свечения регистрировался по азимуту  $19^{\circ}13'$ . Край свечения слабо мерцал, но сектор свечения оставался в пределах  $92^{\circ}$  горизонтального угла и  $67^{\circ}$  по вертикали. Отрыва свечения от периметра гор не отмечалось. Цвет был монотонно красным (красно-красным), довольно равномерным. В своих первых фазах (около 5 мин) свечение по форме напоминало вуаль. Но потом оно начало распадаться и в некоторых своих частях, особенно верхних стало пятнистым. К 00 ч 05 мин свечение снова стало цельным и резко возросла его интенсивность, звезды перестали просвечиваться. От рдяных и малиновых тонов свечение перешло к чисто рубиновым оттенкам. Начали выявляться полосовые структуры. Полосы формировались медленно — 30-40 с и плавно дрейфовали с запада на восток, а навстречу им менее ярко окрашенные и более узкие полосы двигались с востока на запад со скоростью приблизительно вдвое быстрее более широких полос западного дрейфа. Полосы были строго вертикальными и исчезали, достигнув границ свечения. К 00 ч 11 мин светимость снова возросла. Рубиноцветные полосы стали очень контрастными, устойчивыми и неподвижными; четыре широкие полосы были разделены тремя узкими (в 2-2,5 раза уже красных) жемчужно-розового цвета. Экспозиция центральной части полосового свечения длилась 3 мин. Потом снова полосовая структура перешла в движение по вышеописанному образцу. Во время ста-

тической картины полосового свечения резко возросла общая интенсивность свечения и монохроматически окрашенных красным периферийных частей, не охваченных полосами. Визуально хорошо отмечалась подсветка местности: красноватые блики на воде реки, красные ореолы вокруг электрических лампочек и фар проезжавших машин, отсветы на северных отрогах Катунского хребта. В 00ч 14 мин скорость перемещения вертикальных полос по горизонтали возросла с  $2' 30''$  до  $1'$ ; перемещение полос происходило в секторе с горизонтальным углом в  $39^{\circ}$ . К 00 ч. 25 мин интенсивность свечения полосовой структуры резко упала и к 00 ч 28 мин распалась. Свечение стало слабым, равномерно окрашенным, с мерцанием по периферии и вновь напоминало вуаль. В 00 ч 25 мин интенсивность свечения резко возросла, началось образование более ярко светящихся пятен, но изоляции пятен не произошло, как не было и отрыва свечения от горизонта. Полосовые структуры не возникли, свечение стабилизировалось в форме однородной дуги красного цвета с горизонтальным углом в  $97^{\circ}$  и наивысшей точкой свечения в  $54^{\circ}$ . Возшедшая Луна не повлияла на визуальные возможности наблюдения. В 01 ч 30 мин все свечение начало медленно дрейфовать на запад. Временами интенсивность свечения возрастала и, как правило, азимут точки роста свечения составлял  $355-5^{\circ}$ . Визуально свечение перестало следились к 04 ч 40 мин. Но в 07 ч 11 мин на востоке-северо-востоке по азимуту  $72^{\circ}$  прямо на горизонте быстро "вспыхнуло" красное пятно с угловым размером  $6^{\circ} 30'$ . Пятно имело овальную форму. Очень яркое образование "оторвалось" от горизонта и снова произошла "засветка" местности красным мерцающим светом. В указанном месте до восхода солнца наблюдалось овальное красноватое пятно.

Наблюдение 2. С.Верх-Уймон Усть-Коксинского района Горно-Алтайской АО. 20-21 окт. 1981 г. Наблюдатель С.С.Смирнов.

Наблюдение началось вечером в 20 ч и проводилось в течение 30 мин. На севере над Теректинским хребтом было замечено свечение из-за гор, напоминающее далекий пожар. Вначале оно было чисто красным, потом к концу срока наблюдения появились оранжевый и желтый оттенки. Свечение наблюдалось широкой полосой. Основная интенсивность приходилась на западную и восточную части Теректинского хребта. Северная (центральная) часть была тусклой. Потом при общем увеличении интенсивности свечения "засветился" север,

и появились два широких светящихся столба желто-оранжевых оттенков. На этом наблюдение было прекращено.

Метеоданные по месту наблюдения (с. Усть-Кокса)

Дата	Время, ч	Давление, мбар	Температура, °С	Влажность, %
20.10.81	22	924,7	- 6,1	57
21.10.81	01	925,2	- 9,0	70
21.10.81	04	925,7	-10,0	78

Наблюдение 3. г.Новосибирск. 20 октября 1981 г. Наблюдатель Голубев В.А.

В 00 ч 05 мин в северной части неба появилось несколько пятен красного цвета, которые довольно быстро слились вместе и к 00 ч 10 мин образовали яркую лучистую полосу. Нижний край полосы начинался приблизительно в  $5^{\circ}$  от горизонта, а верхний доходил до высоты Полярной звезды. Восточный край полосовой структуры проходил у звезд  $\alpha$  и  $\beta$  Большой Медведицы, а западный край приходился на  $10^{\circ}$  восточнее ковш Большой Медведицы. Звезды ковш просматривались сквозь дрожащее красное марево.

В 00 ч 12 мин к нескольким красным лучам добавились 2-3 бледно-зеленых луча, которые, переместившись с запада на восток, исчезли. В 00 ч 20 мин исчезли и красные лучи. Оставшаяся однородная красная полоса стала через 5-7 мин заметно блекнуть и распалась на слабые пульсирующие красные пятна. Яркость постепенно убывала до исчезновения в оптическом диапазоне к 00ч 50мин. Наиболее активная фаза свечения (интервал времени 00 ч 12 мин - 00 ч 14 мин):  $\alpha$  R<sub>2</sub>V<sub>2</sub>BN1.

Наблюдение 4. С.Верх-Уймон Усть-Коксинского района Горно-Алтайской АО. 22-23 окт. 1981 г. Наблюдатель А.Н.Дмитриев.

Фаза первая. В 19 ч 20 мин замечено быстро разрастающееся свечение над Теректинским хребтом на севере. К 19 ч 23 мин свечение захватило сектор с горизонтальным углом в  $97^{\circ}$ . Первоначально ровное багряно-красное свечение было постоянным и равно-

мерным по цветогамме. По мере разрастания верхняя граница обрела причудливые "вспухающие" очертания, напоминающие отблески далеких лесных пожаров. К 19 ч 30 мин красные пятна, связанные между собой менее интенсивными участками, оказались как бы "подвешенными" на широкой полосе, более разнообразной по цвету, но сильно напоминающей рассветные краски. "Рассвет" на севере медленно рос и к 19 ч 38 мин осветил горизонт в секторе  $103^{\circ}$ ; вертикальный угол светодуги составил  $40^{\circ} 30'$ . Зазора между дугой и очертаниями хребта не было. В 19 ч 35 мин, когда вертикальный угол свечения составил  $53^{\circ}$ , в области красной поверхности возникли полосовые структуры различной ширины и высоты. Характерно, что появление полосовых структур не увеличило площадь свечения и его общей конфигурации. Господствовали широкие рубиноцветные полосы, рассеянные узкими (в 6-10 раз уже) лучами жемчужно-белых и голубоватых окрасок. В 20 ч 30 мин свечение в фазе своего начального появления - вуали - стабилизировалось, с вертикальным углом в  $16^{\circ}$  и горизонтальным - в  $95^{\circ}$ .

Фаза вторая. В 22 ч 26 мин замечено резкое разрастание вуали, а потом ее преобразование в мощную вспышку сияния. Трудно охватываемая динамическая картина свечения из полос "протуберанцев" и пятен закрыла полнеба. Устойчивые границы сектора свечения к 20 ч 30 мин разрослись до  $168^{\circ}$  с вертикальным углом в  $78^{\circ}$ . Иногда эти границы увеличивались, и отдельные сполохи наблюдались от видимого горизонта до зенита.

В целом все свечение подразделилось на три части, приблизительно равные по угловым горизонтальным размерам: западную, северную и восточную. Части между собой были разделены розовыми и белыми разводами (границы составили  $5-6^{\circ}$  по ширине). Северная часть (центральная для наблюдателя) была наиболее интенсивная, с четкой полосовой структурой и вертикальной ориентацией. Дрейф полос (иногда их насчитывалось до 14) осуществлялся неравномерно, от плавных, медленных перемещений до скачков с востока на запад. Время медленно дрейфующих полос (чаще всего красных и оранжевых) достигало 2 мин. Красные, рубиноцветные полосы формировались медленно, а узкие беловатые с голубыми и розовыми оттенками возникали снизу вверх почти мгновенно, как прожекторный луч. В период максимальной светимости к 22 ч 40 мин в течение 2-3 мин наблюдалось общее "вздрагивание" всего свечения, и создавалось



очень неприятное психологическое ощущение, что колышущийся огненный занавес надвигался и заливал все вокруг необычайным светом. Звезды в эту фазу не просматривались, местность была подсвечена бликами и разводами. В максимальную светимость были подсвечены лица наблюдателей. После стабилизации свечения к 22 ч 45 мин интенсивность свечения несколько упала, но как западный, так и восточный участки обрели полосовую структуру. Зрелище стало великолепным, гармоничным и неопишимо красочным: почти полнеба (от горизонта до горизонта) было охвачено светящимися полосами света, которых было сотни и столько же тонов их окраски. На севере преобладали красно-желто-оранжевые тона; на западном участке — желто-зелено-красные, а на восточном — рассветные и все оттенки перламутра. Характерно, что возникновение полос и "протуберанцев" было восходящим от земли к небу. Зрелище напоминало картину, описанную космонавтом Г.М.Гречко во время полета.\*

Затухание шло медленно. Картина стабилизировалась к 23ч 05 мин. Полосовые структуры исчезли первыми, оставляя после себя интенсивное красное свечение, далее образсывались структуры типа пятен и, наконец, осталась рдьяная бахрома над всей поверхностью Теректинского хребта. Иногда вместо рдьяности появлялись расцветки рассвета.

Фаза третья. В 00 ч 55 мин строго на севере в пределах центральной картины предыдущей фазы начала возрастать интенсивность свечения. В 01 ч 03 мин свечение достигло максимума. Оно захватило сектор  $64^\circ$  по горизонтальному углу и  $82^\circ$  по вертикальному, отдельные вспышки доходили до зенита. Свечение строго полосовой структуры. Быстро возникающие серии цветных полос (за 1-2 с) переливаясь и мерцая, дрейфовали с востока на запад. Из "земли в

\* "Тысячи прожекторов выстроились в такие извилистые линии над Америкой и были вверх ... Они были выше нас. У Земли были зеленого цвета. Сквозь нас проходили и выше уходили лучи красного цвета. Тысячи их там переливались огнями. И мы пересекали их минут десять, наверное. Внизу были города, вокруг бьют вот эти прожекторы на высоту 400-500 км, а мы сквозь эти завесы проходили. Фантастическое совершенно зрелище. За 2,5 месяца полета такого мы еще не видели и вряд ли увидим". (Цит. по кн.: Лазарев А.И., Николаев А.Г., Хрунов Е.В. Оптические исследования в космосе, с.55.)

небо" вскидывались почти мгновенно узкие красные или рубиноцветные лучи. Характерно, что полосы стали очень тонкими, в некоторые моменты напоминали волокнистые пестроокрашенные пучки. Уследить за цветовой гаммой было практически невозможно, можно только отметить, что возросла гамма бело-розового и голубоватых тонов и убыла красно-багряная окраска. Свертывание полосовой структуры (к 01 ч 37 мин) произошло как и в предыдущей фазе. Разница лишь в цвете пятен; они стали розовой окраски, погруженные в мерцающие бело-голубоватые иногда с зеленым блики. Стабилизация свечения произошла все той же рдьяной бахромой и оторочкой вершин Теректинского хребта с вертикальным углом в  $2-3^\circ$  и сектором по горизонтали  $91^\circ$ .

Фаза четвертая. По сравнению с предыдущими фазами свечения, она развивалась медленно и, начавшись в 02 ч 10 мин, достигла максимального развития к 02 ч 30 мин. Сектор свечения составил  $93^\circ$  горизонтального угла и  $71^\circ$  по вертикали. Существенно изменился фон свечения — из красного в центре перешел в белесое, пепельные тона с голубой подсветкой. Края свечения оставались красными, причем они не структурировались в полосы, а выделялись яркими багряными пятнами. Полосовая структура развилась по центру. Характерно, что ширина цветных полос (красных, розовых, белых, голубоватых, зеленых) была одинаковой. К 02 ч 40 мин начали быстро возникать рубиноцветные лучи, снизу вверх и быстро (3-6 с) перемещаться с места своего возникновения на запад. Эти лучи образовали красочную шторку, за которой были вертикальные широкие разноцветные, почти неподвижные полосы. Потом полосовая структура сузилась от  $40$  до  $25^\circ$  и стала более стабильной. Остальная часть сектора представлена медленно дрейфующими на запад изометрическими пятнами красивого багрянца. К концу этой фазы (02 ч 50 мин) вся светящаяся структура была подсвечена снизу узкой полосой интенсивного сияния бело-голубых тонов. Очертания Теректинского хребта были рельефно очерчены, как на восходе Солнца (в данном случае на севере).

Фаза пятая. В 04 ч 11 мин на общем фоне розово-белого свечения по гребню Теректинского хребта начала развиваться очередная фаза интенсивного свечения. Интенсивность росла довольно быстро, и к 04 ч 18 мин вся площадь свечения (с угловыми размерами  $101^\circ$  по горизонтали и  $67^\circ$  по вертикали) была охвачена полосовой

структурой. Причем полосовая структура вначале возникла в восточной части свечения. Резко возросло число белых полос, розовых, голубых, зеленых. Красные и оранжевые полосы составляли примерно 10% от общего числа полос. Полосы медленно возникали и были неподвижными минуты по две-три. Потом дрейф на запад, и на месте "ушедших" возникали с той же скоростью и цветом другие. Центральная и западная части светились вначале неструктурированным светом. Характерно, что центральная часть светилась в основном розовыми и бело-голубыми тонами, а западная была представлена красными и багряными пятнами (кровавик). После того как вся площадь осветилась вертикальными цветными полосами, интенсивность свечения и его красочность резко возросли. Снова отмечалась подсветка местности. Казалось, что по склонам гор пробегали полупрозрачные цветные тени или облака. К 05 ч полосовая структура постепенно исчезла. Сектор, в котором развивалась данная фаза, становился светло-розовым. К 05 ч 18 мин свечение сильно ослабло, и остался фон светло-розовый на востоке и севере и красный на западе. Свечение хорошо прослеживалось вплоть до восхода солнца. Изредка возникали краткосрочные вспышки (2-3 мин) бело-голубых и бело-розовых оттенков. Западная часть была монотонно багровой. После восхода солнца до 14 ч наблюдались в секторе свечения то желтые, то оранжевые разводы. Несмотря на яркое солнце и безоблачное небо, свечение хорошо просматривалось.

Общее время наблюдения за 22-23 окт. 1981 г. - с 19ч 20 мин (22 окт.) до 14 ч 00 мин (23 окт.).

Наблюдение 5. С.Талда Усть-Коксинского района Горно-Алтайской АО. 22-23 окт. 1981 г. Наблюдатель Е.Н.Звонов.

Красное свечение замечено в 22 ч 40 мин 22 окт. 1981 г. По мере наблюдения в течение 3-4 мин свечение преобразовалось в огромный светящийся столб красного же цвета. Потом справа и слева засветились столбы меньшего размера (по ширине и высоте). Все свечение локализовалось на северо-северо-востоке и занимало сектор в 40-42° по горизонтальному углу, пространство между столбами светилось менее ярко. Потом слева от основного столба появилась большой желто-оранжевый язык (как вырвавшееся пламя), направленный к западу под углом в 45°. Светимость этого языка постоянно росла, заливая все светом. Потом слева и справа от него появились языки меньшей светимости.

Создалось впечатление, что источник светящихся языков находится непосредственно за ближайшей горой. Пока наблюдатель поднимался на ближайший гребень "языки пламени" уже исчезли. Когда гребень был достигнут, свечение стало более равномерным и как бы удаляющимся за очередной гребень Теректинского хребта. В 00 ч 40 мин свечение ослабло в целом, столбы высвечивались не столь отчетливо. Сектор обзора свечения составил около 120° с центром на северо-востоке. В 04 ч 20 мин на севере снова наблюдался красивый светящийся столб. По бокам от него, у горизонта, свечение было желтоватое и очень слабое. В 05 ч свечение исчезло. Школьники сообщали о виденном ими красном зареве на севере в 20 ч.

Метеоданные по месту наблюдения (с.Усть-Кокса)

Дата	Время, ч	Давление, мбар	Температура, °С	Влажность, %
22.10.81	22	923,6	- 6,0	61
23.10.81	01	925,2	- 8,3	70
23.10.81	04	923,1	- 10,0	80
23.10.81	07	915,5	- 11,6	89



## 2. НАБЛЮДЕНИЯ ПО ДРУГИМ РЕГИОНАМ

Совокупность описаний свечений из Красноярска, Томска, Барнаула и Новосибирска характеризуется фрагментарностью наблюдений, и проведена в стандарте отчетов метеосводок. Все эти сообщения вкладываются в указанные интервалы времени по числам месяца и по времени суток. В основном господствует везде красный свет типа вуалей, а возникновение полосовых структур или столбообразных свечений сопровождалось сменой спектра свечения в сторону оранжевых тонов.

Наблюдение 6. ГМС Междуреченск, Кемеровская область. 21 окт. 1981 г. Наблюдатель З.Г. Старосветская.

С 22 ч 30 мин до 23 ч московского времени наблюдалось красное облако в северо-восточной части небосклона. Облако имело форму шара, часть которого скрыта горами. Перемещения облака не замечалось. Оно было абсолютно прозрачным, и сквозь него просвечивали звезды.

Было ощущение, что часть небосклона подсвечена темно-малиновым светом, но не очень ярким. Никаким звуком явление не сопровождалось, не замечено никакого влияния на окружающую среду, животных, людей. Во время наблюдения данного явления погода была ясная, безветренная, температура воздуха  $-4,9^{\circ}\text{C}$ , влажность - 95 %, давление - 1016,2 мбар, видимость более 4 км.

Никаких других атмосферных явлений в это время не было. По телефону звонили очевидцы, наблюдавшие это явление с близлежащих железнодорожных станций и с ж.-д. станции Новокузнецк.

Наблюдение 7. Ст. Лужба. 22 окт. 1981 г. Наблюдатель М.К. Чайкина.

В 15 ч 45 мин московского времени наблюдались в ясную погоду лучи, перемещающиеся от центра основного малинового свечения вверх, влево и вправо. Эпизодически наблюдались вспышки лучей желтоватого цвета (как прожекторный луч), постепенно переходящие в равномерное малиновое свечение. Оно постепенно гасло от краев к центру, центр приподнялся до звезд ковша Большой Медведицы. Ко-

нец явления в 16 ч 15 мин московского времени. Яркость звезд в районе свечения ослабевала. Фотографий и рисунков не делалось.

Наблюдение 8. ГМС Междуреченск, Кемеровская область. 23 окт. 1981 г. Наблюдатель Л.А. Антонова.

В 22 ч московского времени наблюдалось красное облако на севере в виде полусферы. Наблюдение продолжалось до 02 ч 30 мин.

Во время отмеченного явления в данном районе была ясная, безоблачная погода, ветер северо-восточного направления 1 м/с, температура - 0 -  $-3^{\circ}\text{C}$ , давление - 1003,0 мбар, наблюдалось слабое падение давления. Видимость более 4 км. Атмосферных явлений не было. Звезды были яркие как на обычном небосводе, так и на месте свечения.

Нарушения радиосвязи в период наблюдения не зафиксировано. Очевидцами были многие, звонили по телефону.

Как показывает совокупность архивных данных, низкоширотные варианты свечения (разновидности полярного сияния) довольно часты. Механизм их возникновения пока точно не изучен, но почти все они прямо или косвенно связаны с большими электропроцессами в ионосфере и длительными геомагнитными бурями. В этом отношении представляет большой интерес описание необычного свечения, наблюдавшегося 25 дек. 1980 г. на ГМС Средний Васюган при локальном возмущении поля и сильном возмущении ионосферы по Салехарду. Ниже приводим описание этого свечения.

Наблюдение 9. ГМС Средний Васюган, Томская область. 20 дек. 1980 г. Наблюдатель Г.В. Рошупкин.

В 16 ч 30 мин московского времени при безоблачном небе в северной части небосвода (с центром строго на север) замечена дугообразная полоса (в виде радуги), цветом белая, похожая на  $S_{\alpha}$ , очертания несколько размытые. Перпендикулярно этой дуге вверх на запад и восток от северной точки отходили лучи иглообразной формы. Лучи слабо светились, непрерывно исчезали и появлялись; изменения проходили в интервале 5 с. В отдельные моменты лучи достигали высоты  $70-80^{\circ}$ . Дуга расположена под углом  $30-35^{\circ}$  (определялась теодолитом). Это явление продолжалось до 17 ч, затем стало распадаться, появились вертикально направленные столбы, границы (верхние) непрерывно изменялись в виде лучей испускания с таким же интервалом времени. В 17 ч 35 мин данное явление начало

распространяться с севера на запад и восток. На западе появилась облачность в виде серебристых облаков, похожих на *Cirib*, также непрерывно менялись их очертания (то исчезали, то появлялись небольшие лучи на их границах).

С 17 ч 35 мин до 18 ч 00 мин явление в виде облачности появлялось по всему небосводу и заняло 5/0 всего небосвода. На востоке появились параллельные полосы, немного наклоненные к югу. Перпендикулярно этим полосам в направлении с ЮВ за ЗЮЗ через весь небосвод образовалась облачность в виде дуги, состоящая как бы из отдельных лучей, направленных с СВ на ЮЗ; очертания непрерывно менялись — исчезали и появлялись. На севере облачность выглядела перепутанной нитями, в перпендикулярных направлениях беспрерывно меняющихся. Часть дуги ВЗ в восточной части стала уплотняться. В 19 ч 05 мин приняла розовую окраску, при этом непрерывно меняла свою структуру (лучи исчезали и появлялись). В 19 ч 23 мин цветное свечение начало распространяться по дуге ВЮВ — ЗЮЗ, и в 19 ч 29 мин вся дуга приняла розовую окраску. В 19 ч 32 мин розовая окраска распространилась на северную часть облачности, которая приняла радиальную форму на ССВ, лучи приняли голубоватую окраску. Облачность по дуге ВЮВ — ЗЮЗ. Происходило движение с В на З, структура лучей непрерывно меняется. В 19 ч 35 мин на севере резко выделилась база лучей, цвет по дуге ВЮВ — ЗЮЗ принял более резкую розовую окраску, в зените от дуги образовалась база с исходящими на север лучами, нити соединялись с северными. Происходит непрерывное мерцание нитей. В 19 ч 37 мин вокруг луны появилось гало 1/7 круга. Предмет ( $\phi = 21$  см) на вытянутой руке ( $\phi = 45$  см) составил радиус гало. В 19 ч 40 мин в СВ части неба окраска облачности увеличилась, увеличилась и плотность облачности, на фоне этой облачности видны перпендикулярные темные линии. В 19 ч 48 мин на востоке образовалась база, лучи направлены на юг. Северная часть небосвода приняла розовый цвет, непрерывно меняясь. На западе облачность увеличилась количественно, в 19 ч 51 мин на СВ и СЗ появились строго вертикальные нити в виде перепутанных с хорошо выраженной кучностью нитей бледно-розового цвета. На западе облачность приняла вид чечевицеобразный. В 19 ч 35 мин окраска облачности в розовый, бледно-розовый занимает 1/2 небосвода. Перпендикулярные облака в 19 ч 55 мин, направленные с В на З, исчезли; на СВ появился столб облаков розового цвета до

высоты  $70^\circ$  от горизонта. 20 ч — на западе облачность в виде нитей. В 20 ч 02 мин облачность на фоне луны быстро смещается на ЮЮВ, появляясь и исчезая в виде отдельных облаков, нитевидных и легко выраженных, перистообразных. Окраска облачности распространяется на запад, на высоте от горизонта  $30^\circ$ . В 20 ч 05 мин на востоке окраска облачности исчезла. На западе облачность уплотняется в виде волн, гряд. В 20 ч 07 мин облачность 9/0 баллов, по форме — перисто-кучевая, кучевообразная и волнообразная, быстро увеличивается, уплотняется. Вся облачность смещается на ЮЮВ. 20 ч 10 мин облачность — 10 баллов. Облачность верхнего яруса — перистая, плотная, несколько затеняет луну. В 20 ч 12 мин на севере — 2 слоя облачности; верхний имеет розовую окраску, подобную как перед восходом солнца. 20 ч 15 мин верхним ярусом облаков покрыт полностью небосвод.

Наблюдение проводилось с 16 ч 30 мин до 17 ч 00 мин и с 17 ч 35 мин до 20 ч 15 мин. Начало суток в 18 ч 00 мин (метеорологические сутки).

Данные о фактической погоде (ГМС Средний Восток)

19 дек. . время — 15 ч 00 мин

Облачность — 0/0; видимость — 30 км, ветер — 270 — 4 м/с, мгновенная скорость — 4 м/с.

Температура почвы —  $19^\circ\text{C}$ , температура воздуха —  $14^\circ\text{C}$ , упругость водяного пара — 1,66, относительная влажность — 81 %.

Дефицит — 0,42, температура точки росы —  $16,7^\circ\text{C}$ .

Давление на станции — 1014,1 мбар, на У.М. — 1023,3 мбар.

20 дек. . время — 18 ч 00 мин

Облачность — 0/0; видимость — 45 км, ветер — 210 — 1 м/с, мгновенная скорость — 1 м/с

Явление — иней с 16 ч 00 мин до 18 ч 00 мин; северное сияние с 16 ч 30 мин до 17 ч 35 мин.

Температура почвы —  $24^\circ\text{C}$ , температура воздуха —  $15,5^\circ\text{C}$ .

Упругость водяного пара — 1,56, относительная влажность — 86%.

Дефицит — 0,28, температура точки росы —  $17,4^\circ\text{C}$ .

Давление на станции 1014,7 мбар, на У.М. — 1023,6 мбар.

Время — 21 ч 00 мин

Облачность — 10/0 Actens ; видимость — 45 км, ветер — 210-



- 2 м, мгновенная скорость - 2 м/с.

Температура почвы - 17°C, температура воздуха - 16,3°C,  
упругость водяного пара - 1,46, относительная влажность - 87 %.

Дефицит - 0,26, температура точки росы - 18,2°C.

Давление на станции - 1014,7 мбар, давление на У.М. -

- 1024,0 мбар.

Явление - иней с 18 ч 00 мин до 21 ч 00 мин

Как и для случая 1981 года, наблюдение на ГМС Средний Васюган показывает большой динамизм свечения и сложную геометрию полюсовых и округлых образований. Характерна также и богатая цветовая гамма свечения.

### 3. СВЕЧЕНИЯ НАД ТЕРЕКТИНСКИМ ХРЕБТОМ

№ п/п	Регистрационный номер	Дата наблюдения	Время наблюдения	Характер явления
1	2	3	4	5
1.	A-84	Конец 1940-начало 1941 гг.	-	На восточной стороне над горами вспыхнули огненные столбы света. (Наблюдение из с.Верх-Уймон).
2.	A-5	1973 г. сент.-окт.	21 ч	Шар серебристого цвета медленно поднялся из-за гор и описал траекторию дуги над горами. Поднялся левее горы Громатухи и опустился правее телевизишки в с.Усть-Кокса. (Наблюдение из с.Чендек)
3.	A-98	1977 г. март	8 ч	Осветило. Над горами с запада на юго-запад по небу летела огненная лента. Ширина 5-6 м, длина 50 м (оценки визуальные). Не дойдя до гор, внезапно исчезла. Стало темно. (Наблюдение из с.Тюнгур)
4.	A-106	1977 г. 7 окт.	1 ч	С северо-востока из-за горы выплыл большой белый шар. Диаметр больше шести Лун. Вокруг шара свечение. Медленно пролетел по небу на восток. За ним остался след светлого цвета. (Наблюдение за с.Тюнгур по реке Тургунда)
5.	A-103	1977 г. первые числа ноября	1-2 ч	Над Теректинским хребтом летел огненный прямоугольник с северо-востока на восток. (Наблюдение из с.Усть-Кокса)
6.	A-9	1978 г. июль	-	За с.Усть-Кокса на небе наблюдали огненный желтый столб све-

## Продолжение

1	2	3	4	5
				та. По краям "языки" пламени. (Наблюдение из с.Усть-Кокса)
7.	A-12	1979 г. апр.- май	21 ч	Над Теректинским хребтом медленно двигался шар огненного цвета размером с Луну. Во время движения шар быстро увеличивался и стал приблизительно 5-6 диаметров Луны. Все вокруг было освещено. Конца явления не видели, так как ехали на автомашине. (Наблюдение по дороге между с.Горбуново и с.Октябрьское)
8.	A-109	1979 г. середина июля	23 ч	Над с.Баштала (у подножия Теректинского хребта) из-за горы появились радужные волны; затем вышло облако, в середине - звезда-шар и вокруг свечение. Звезда-шар стала двигаться на юго-восток в сторону горы Белухи. Во время движения шар переделывался то красным, то синим цветом. Долетев до зенита, звезда-шар вспыхнула и рассыпалась искрами. Длительность - 5 мин. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
9.	A-16	1979 г. 10 авг.	23 ч ± 20 мин	Наблюдался объект, вышедший из-за горы и двигавшийся параллельно горизонту слева по ходу движения микроавтобуса (над Теректинским хребтом). Объект в виде чечевицы размером 1/5 Луны. Нижняя граница размыта. Луна была левее объекта. Объект "погас" за 10 с. (Наблюдение по дороге между с.Усть-Каном и с.Усть-Коксой в районе с.Абай)
10.	A-18	1979 г. 16 авг.	3 ч 37 мин	На видимом горизонте (86° - 3° по азимуту) над Теректинским хр. появился бобообразный объект. Размер 1/4 Луны. Цвет ярко

## Продолжение

№	2	3	4	5
				красный, напоминающий цвет отдаленного костра. Первая экспозиция - 5 с и объект "погас". Через 4-5 с он вновь появился на том же месте менее яркий и погас через 2-3 с. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
II.	A-22	1979 г. 15-20 авг.	начало 23 ч	Послышался "гуд", задрожал дом, забренчали стекла, на экране телевизора - помехи. Впечатление "подземного" очень далекого в земле <u>сильного</u> гула, который шел как бы со стороны Верх-Уймона в направлении горы Громотуха (чуть правее). Через несколько секунд параллельно подземному гулу прошел гул по воздуху в том же направлении, сопровождаемый неярким светом, как Млечный Путь. Все резко закончилось "взрывом за горой". (Наблюдение из с.Усть-Кокса)
12.	A-21	1979 г. ~ 20 авг.	начало 23 ч	Над с.Баштала (у подножия Теректинского хребта) увидели шар размером с Луну, бледно-желтого цвета с четкими краями. Затем шар изменил цвет на молочно-белый и уменьшился. От него пошел радужный круг, и в следующий момент все исчезло. Длительность 1,5-2 мин. (Наблюдение из с.Мульта)
13.	A-58	1979 г. ~ 21 авг.	-	Огненный шар размером чуть больше Луны медленно плыл через долину с запада на восток. Свечение яркое, серебристое, "больно глядеть". (Наблюдение с месторождения Тимофеевское, восточнее с.Коргон Усть-Канского р-на)
14.	A-24	1979 г. 18 сент.	3 ч - 3ч 30 мин	Над с. Баштала выплыл шар цвета червонного золота размером с две Луны. Осветил местность намного ярче Луны. Сверху шара



## Продолжение

1	2	3	4	5
				была как бы тень сиреневатого цвета, хвост свечения у основания шара - червонный, а к концу розовый с желтым. Перед шаром были видны вспышки, как блики на золоте. Шар наблюдали 10 мин, пока не скрылся за горой. (Наблюдение из с.Усть-Кокса)
15.	A-28	1979 г. 26 сент.	23 ч 45 мин	На севере над Теректинским хр. засветилась полусфера с постоянным диаметром. Цвет полупрозрачный. Через 3,5 мин полусфера начала смещаться на северо-восток без изменения размеров и светимости. Длительность наблюдения 10 мин. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
16.	A-29	1979 г. 4 окт.	00 ч 23 мин	На севере над Теректинским хр. замечен "прорезающийся мерцающий след" (точка), затем точка стала размером с осветительную ракету. Траектория полета - почти горизонтальная. Свечение постепенно угасло. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
17.	A-30	1979 г. 9 окт.	1 ч	В направлении Теректинского хр. появился "пятка" яркого огненного свечения. Полет длился 5 с. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
18.	A-88	1980 г. 18 янв.	8 ч ± 5 мин	На востоке (в направлении Теректинского хр.) увидела свечение, затем услышала треск и искры, как при электросварке. Показался шар, оранжевого цвета, который летел к земле. За ним был хвост свечения. (Наблюдение из с. Амурское Усть-Коксинского р-на)
19.	A-149	1980 г. май	22 ч 30 мин	Из-за горы на северо-северо-западе (где телевышка на Теректинском хр.) стремительно вырос светящийся столб и улетел на юг.

## Продолжение

1	2	3	4	5
				Столб состоял из множества "звездочек". (Наблюдение из с.Усть-Кокса)
20.	A-136	1980 г. 21 сент.	19 ч 20 мин	С северо-востока (Теректинский хр.) появился звездообразный объект и полетел быстро к северу. К концу полета имел размеры в 2-3 раза крупнее Венеры. Исчез, как будто выключился. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
21.	A-144	1980 г. 5 окт.	первый час ночи	На севере из-за горы увидели яркую вспышку света продолжительностью в несколько секунд. Все вокруг сильно осветилось, даже видны были на горе деревья. Близко никаких населенных пунктов нет. (Наблюдение в 6 км от с.Тунгур вниз по течению Катуня)
22.	A-188	1980 г. 21-22 окт.	23 ч 56 мин	Свечение над Теректинским хр. в виде больших световых столбов.
23.	A-189	1980 г. 22-23 окт.	19 ч 20 мин	Свечение над Теректинским хр.
24.	A-177	1981 г. конец апреля, май	23 ч	Огненный столб над водой. (Наблюдение на р.Абай)
25.	A-179	1981 г. первые числа июля	на за- кате	Зарево кроваво-красного цвета. Было почти до часу ночи. (Наблюдение в с.Абай)
26.	A-180	1981 г. 14-15 июля	до вос- хода	На востоке до восхода солнца на небе было нечто похожее на "буквы", написанные часто

Окончание

I	2	3	4	5
				от руки. Цвет голубоватый как пламя газа. Не похоже совер- шенно на след от самолета. (Наблюдение из с.Верх-Уймон)
27.	A-247	1983 г.	23 ч ± 20 мин	Над Теректинским хр.и место- рождением Холзунским (Усть- Канский р-н) наблюдалось све- чение ярко розовое. Аз. вос- точного края - 350°, западно- го края - 240°.

## Содержание

Введение . . . . .	I
1. Обсуждение задач . . . . .	3
2. Террокосмическое сияние в октябре 1981 г. . . . .	4
3. Региональные данные о гелиогеофизической обстановке . . . . .	5
4. Региональные данные о сиянии в октябре 1981 г. . . . .	9
5. Литосферный вклад в свечение. . . . .	13
Литература . . . . .	17
Приложение . . . . .	20
1. Наблюдения по Горному Алтаю . . . . .	20
2. Наблюдения по другим регионам . . . . .	28
3. Свечения над Теректинским хребтом . . . . .	33