

Опыт подобных исследований в Сибири накоплен вполне достаточный. В разное время этим занимались СО РАН, Томский университет, ГП "Алтайгео", КНИИГиМС и др. Особенно эффективно и эффектно применение геофизических методов при исследовании пещерных палеолитических стоянок. Здесь складывается во многом уникальная ситуация: любой найденный в пещере предмет или объект, обладающий повышенной намагниченностью, является артефактом.

Уникальные результаты были получены нами при изучении различных древних технологических процессов, которые являются составными элементами палеокультур. С помощью геофизических методов можно распознавать скрытую архитектуру древних сооружений, начиная от палеолитических стоянок и до курганов. В определенной мере корректно удастся реконструировать процессы их создания, так же, как и ряда других предметов. Все это приложимо к малоизученным археологическим памятникам плато Укок, долины Юстыда, района Усть-Кана, Маймы и др.

Информация, получаемая с помощью системного эколого-геофизического (и, вообще, эколого-геологического) подхода, может быть использована в общем Кадастре природных ресурсов республики. Методология и технология формирования подобной системы во многом уже разработаны. В частности, в Геофизической службе СО РАН опробована и усовершенствована разработанная в МЧС России геоинформационная система, предназначенная для проведения модельных расчетов по оценке реальной сейсмической опасности региона и реагированию на разрушительные землетрясения.

Потенциальными пользователями эколого-геофизической (в том числе сейсмологической) информации являются различные местные и республиканские органы, от медицинских организаций и туристских фирм до МЧС и Администрации.

## ПРИРОДНЫЕ САМОСВЕТАЮЩИЕСЯ ОБРАЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО АЛТАЯ

*А.Н. Дмитриев, А.В. Шитов\**

*Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии СО РАН, г.Новосибирск  
\*Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск*

По мере многолетнего накопления результатов экспедиционных исследований и сбора наблюдательных материалов о характере и режиме существования природных самосветящихся образований (ПСО), возникла необходимость в поиске общих закономерностей их функционирования и распространения. Уже к концу 80-х годов ряды конкретных наблюдений позволили также ставить задачи о картировании встречаемости ПСО, а также выяснения векторов их перемещения и временном распределении встречаемости. Проблема встречаемости ПСО и повышения их роли в региональном скоростном изменении климата становится все более экологически необходимой.

### **1. Компьютерное обеспечение картопостроения**

Параллельно с формированием архива наблюдательных данных осуществлялся поиск и разработка методов картопостроения встречаемости ПСО (масштаб 1:1000000). Версии карт эпохи 80-х годов были пересмотрены с точки зрения редакции состава событий и вновь разрабатываемых компьютерных технологий картопостроения. Современные возможности картографии с использованием ГИС-технологий позволили перейти к слоевым версиям представления карт разнообразного предназначения. Нами ставилась задача – найти такие слои карт, которые бы облегчали чтение и интерпретацию встречаемости ПСО.

Рост компьютеризации и информационных технологий ставит задачи перевода имеющейся информации в цифровые карты, с использованием их для природоохранных и экс-

плуатационных задач [Дементьев, Добрецов и др., 1997], [Дементьев, Дмитриев и др., 1997], [Дмитриев, Забадаев и др., 1997]. В связи с этим, при реализации проекта были векторизованы следующие карты Горного Алтая: тектоническая, металлогеническая, интрузивных массивов, встречаемости природных самосветящихся образований и сейсмических процессов, геофизических полей.

Работы проводились на PC Pentium-II, Pentium-Pro в операционной среде Windows NT. Проект был реализован на базе ГИС Arc View 3a. Выбор данного программного продукта связан с гибкостью системы, простотой в пользовании и большими возможностями, связанными с использованием баз данных. При этом, карты можно представлять в виде отдельных, но связанных между собой слоев, что позволяет отразить на карте лишь тот, слой, который необходим для работы из общего массива данных по территории. Использование модуля Spatial Analyst позволило построить планы изолиний по различным параметрам.

## 2. Методика построения

Пространственная характеристика размещения ПСО на исследуемой территории Западной Сибири осуществлялась по таким информационным источникам: результатам прямых экспедиционных исследований (1979-91 гг.), данным ПВО, данным сети метеостанций и сообщениям случайных очевидцев. Прямые экспедиционные исследования проводились в соответствии с частными техническими заданиями экспедиционного периода, в соответствии с целеуказаниями, исходившими от Головных организаций (ИЗМИРАН и в/ч 67947).

При первичном анализе наблюдаемых и полученными сторонними наблюдателями данных по региону была выявлена их постоянная высокая встречаемость в регионе Горного Алтая [Дмитриев, 1980ф, 1983ф, 1986ф]. Поэтому особое внимание в плане изучения ПСО было оказано этой территории. В соответствии с характером проявления и по региональному признаку общий массив данных был разделен на два файла данных: собственно Сибирь и Горный Алтай. Из полученного массива первичных исходных данных по Горному Алтаю были отфильтрованы ошибочные показания: наблюдения авиатехники, шаров-зондов, ракетных пусков и сопутствующих им явлений, известных, но усложненных метеоявлений. Достоверность наблюдаемых данных составляет 0,78. При этом, в основном, нами были использованы регистрации, зафиксированные несколькими людьми, в разных точках параллельными (повторными) наблюдениями. Особое внимание уделялось объектам в случае радарных засечек по системе ПВО и в случае регистрации события с фотографиями. Согласно выработанным требованиям к учету ПСО из общего массива данных по Алтайскому региону (общим числом около тысячи описаний) было обработано и применено для нужд картопостроения 134 сообщения.

Требования, наложенные на отбор фактического материала, не являются окончательными и представляют собой один из опытов экогеологической и геофизической сепарации исходных данных. По опубликованным данным [Дмитриев, 1998] имеющиеся сценарии сепарации данных и изучения ПСО австралийским геологом-геофизиком Г.Мейсоном, а также группой специалистов под руководством Е.Странда (Нидерланды), мало чем отличается от принятых нами норм. В связи с появлением ПСО в Приморье геофизик В.А. Абрамов (1998) провел детальное исследование самосветящихся образований предшествующих торнадо и дал им геолого-геофизическую интерпретацию. Подобную работу осуществил Ольховатов (1997) для случая взрывов ПСО под г.Сасово в 1991 г. По существу рабочий файл по Горному Алтаю вообрал в себя всю совокупность экологически и геофизически интерпретируемых исходных данных, характеризующих ПСО.

Основные трудности в картировании сообщений состояли в нанесении координат наблюдаемого явления, т.е. в проецировании перемещающихся светящихся образований на дневную поверхность конкретного участка или района. В качестве основополагающих привязок были названия хребтов, рек, ручьев, населенных пунктов (частично долин), фигурировавших в многочисленных описаниях. Особенно часто возникали труднопреодоли-

мые сложности при описании высокодинамичных явлений, перемещающихся с хребта на хребет. В особых случаях при образовании межхребтовых свечений требовалась большая база параллельных наблюдений. Поэтому были вынесены на карту (масштаба 1:1000000) все отфильтрованные события, для которых были указаны: время, направление, характер и форма свечения, а также имелось название местности, над которой локализовалось явление. В конечном итоге принимались случаи, пригодные для создания геоинформационной системы по природным самосветящимся образованиям Горного Алтая). Для отдельных эпизодов особенно когда яркие описания имели довольно сложную картину проявления и обширную базу наблюдений с хорошей пространственно-временной привязкой [Дмитриев, Шитов и др., 1986-90ф; Дмитриев, 1988; Дмитриев, Шитов, 1998] создавался особый файл для уяснения физической природы ПСО.

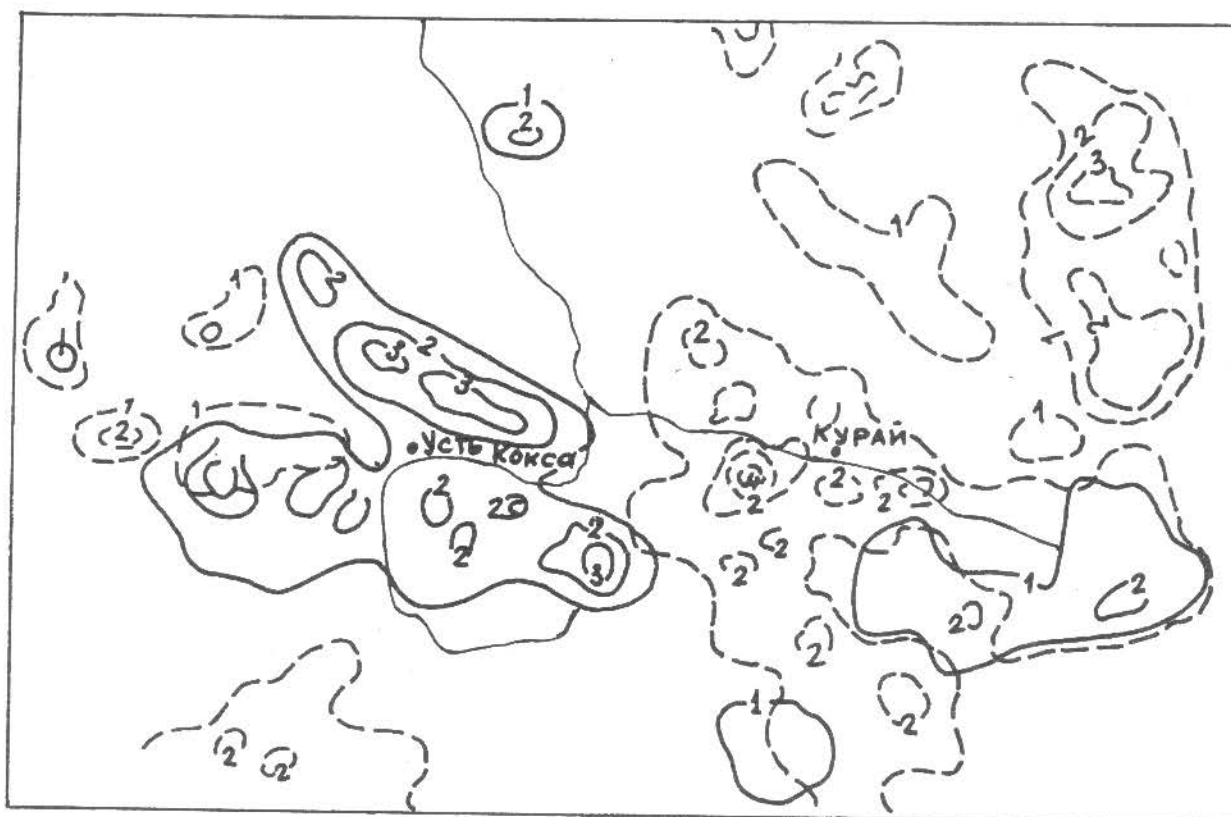


Рис. 1. Распределение гипоцентров землетрясений (пунктир) и ПСО на территории Горного Алтая (сплошные линии) (в условных единицах)

Отметим, что процедура нанесения точек на компьютерную карту не содержала никаких систем предпочтения, имеющийся список явлений с их адресами и формами (в соответствующих обозначениях) выносилась как слой на “чистую” карту с координатами Горного Алтая. Именно поэтому данная карта свечений (рис.1) представляет собой графическое изображение частот встречаемости ПСО на исследуемой территории, и является основной эмпирической базой для принятия во внимание особо экологически нагруженных участков Республики Алтай при общей экологической оценке региона.

### 3. Временные характеристики

Для изучения временных характеристик и поиска временных закономерностей были использованы документированные случаи за период 1975-85 гг. С развитием космической техники верхнее полупространство Земли оказалось под сильным антропогенным воздействием. Картина естественного распространения ПСО могла существенно модифицироваться. Поэтому нами была поставлена задача сравнительного изучения исходных данных различных временных отрезков. Для сравнения были взяты ПСО указанного периода с

данными о ПСО в дотехническую эпоху, этой же территории, были использованы наблюдения 1914-16 гг. [Протасевич, Скавинский, 1996].

При анализе распределения ПСО по месяцам и годам было выявлено [Дмитриев, Скавинский, 1989], что максимизация наблюдений приходится на период активного Солнца (11- и 22-летние солнечные циклы) (рис.2). Следует предположить наличие высокой гелиочувствительности исследуемого региона, откликающегося на солнечную активность полярными сияниями и серией природных самосветящихся образований.

Надо подчеркнуть, что гелиочувствительность Горного Алтая подтверждается и другими геофизическими откликами на геоэффективные вспышки на Солнце [Дмитриев, 1998].

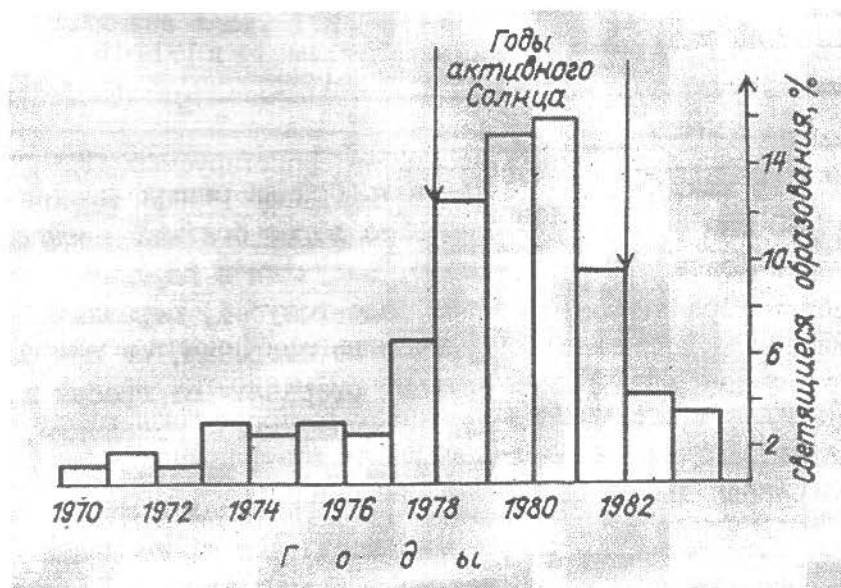


Рис.2. Распределение ПСО по годам на территории Горного Алтая [Дмитриев, Скавинский, 1989]

Подобные временные закономерности учащения встречаемости ПСО в годы активного Солнца установлены для регионов Карелии, Курской, Белгородской областей [Дмитриев, Ботвиновский, 1995].

Рассматривая распределение явлений в течение года по месяцам, можно отметить, что 80% регистраций приходится на летне-осенний период (рис.3). Так как сбор ретроспективной информации осуществлялся ревизией архивов метеоданных и опросом местных жителей, то данный эффект не может быть связан с активным посещением туристами в летнее время этого региона.

Тяготение разнообразных свечений и сияний к периоду активного Солнца оказывается общим законом для всех территорий и периодов времени. Частично, эта закономерность объясняется максимизацией интенсивных геомагнитных возмущений и вспышечной деятельности Солнца. В постановке задачи по сравнению встречаемости ПСО за 1914-16 и 1979-81 годы (табл. 1) содержалась цель по выявлению временной устойчивости процесса нарастания встречаемости в годы солнечной активности. Этот вопрос оказался решающим в поиске построения содержательной модели реагирования геолого-геофизической среды на высывание ПСО.





Рис.3. Распределение светящихся образований по месяцам: 1 - в 1914-16 гг.; 2 - в 1970-90 гг.

Данный характер распределения геофизически интерпретируемых ПСО, по месяцам года, был вскрыт еще на первых этапах работы [Дмитриев, 1980ф]. Но при суммарной (общей по составу) оценке кривая была несколько иной в связи с “зашумлением” выборки явлениями другой природы.

#### 4. Пространственные характеристики

Эти характеристики включают в себя динамические (особенности перемещения) и статические (место локализации их экспозиции) данные. Именно эти характеристики оказались полезными для выявления геолого-структурных факторов локализации ПСО на исследуемой территории. Целесообразно было выделить три основные характеристики, по которым исследуемая совокупность была расклассифицирована [Дмитриев Шитов и др., 1986-1990ф; Дмитриев, Шитов и др., 1990; Дмитриев, Скавинский, 1989].

#### Сравнительные данные ПСО разных эпох наблюдения

Таблица 1

Характер движения	1914-16 гг. (%)	1975-83 гг. (%)
Прямолинейное, в определенном направлении	52	29,9
Прыгающие на месте	10	44,8
Блуждающие	5	3,7
Перемещение вертикальное (снизу - вверх)	9,3	8,2
Перемещение вертикальное (вверху вниз)	8	3
Перемещение в разных направлениях	5,1	1,5
Дрейф в определенном направлении	2,6	5,2
Не перемещающиеся	8	0,7
Прямолинейное движение вверх	-	3

Наиболее многочисленной группой представлены явления, которые развиваются, существуют и исчезают на одном месте (рис.4). В эту группу вошло почти 50% из общего числа геофизически интерпретируемых ПСО. Видимо, такое положение естественно, если исходить явлений по строго фиксированным структурно-геологическим характеристикам региона. Данную группу событий составляют разнообразные сияния, свечения, вспышки, которые приобретают разнообразные формы: дуги, полосы, столбы, пятна, ленты, и т.д. Надо отметить, что сгущение ПСО этого типа тяготеют к грозобойным зонам, участкам вертикального энергоперетока.

Второй по количеству регистраций является группа самосветящихся образований, характеризующая медленным дрейфом, либо беспорядочным перемещением в пределах небольшого участка пространства. Эта группа включает 29,9% их общего состава (табл. 1). В нее входят осложненные шарообразные преобразования, светящиеся пятна, пульси-

рующие полосы, сложные по форме свечения и др. Как правило, угасание происходит в местах возникновения или вблизи них.

Третью группу ПСО составляют объекты с хорошо установленной траекторией движения, т.е. с четким перемещением в пространстве. Из общего списка описаний в эту группу отнесено 35 регистраций, ориентация направлений движения представлено на рис.5.

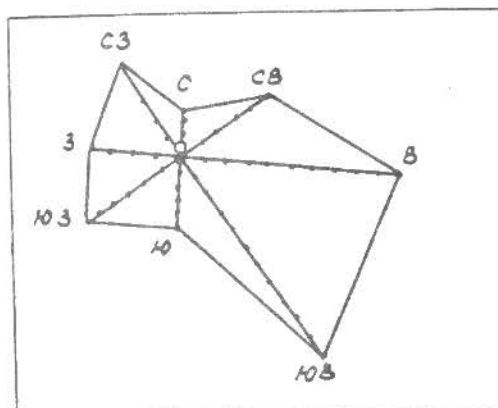
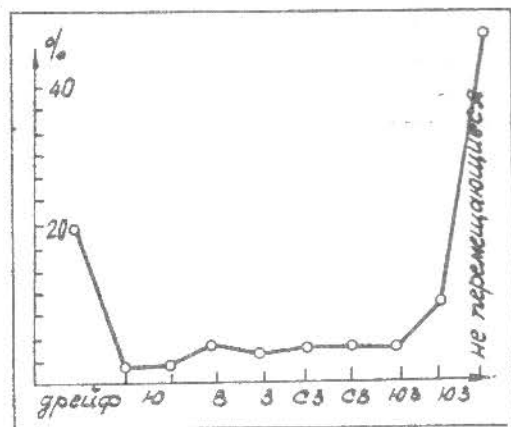


Рис.4. Распределение ПСО по направлению перемещения

Рис.5. Роза-диаграмма перемещений ПСО

[Дмитриев, Шитов и др., 1986-90ф; Дмитриев, Скавинский, 1989]

Из рисунка следует, что большинство траекторий тяготеют и субширотному направлению, что свидетельствует о приуроченности ПСО к существующей сети основных разломов Центрального Алтая. Согласно карте высыпание ПСО именно этой части территории соответствует максимальная частота встречаемости событий. Целесообразно также подчеркнуть, что в случае хорошо прослеженных траекторий перемещения светящихся образований (в подавляющем большинстве шарообразных форм или кольцевых) обнаруживается, что эти траектории контролируются не только разломами, но и последовательностью сильноградиентных магнитных аномалий. Характерно также, что основные траектории перемещения шаровидных светящихся образований совпадает с ориентацией огромных полос свечения в надхребтовых зонах в период проявления сильных геомагнитных бурь, возникающих в связи в геоэффективными вспышками на Солнце [Дмитриев, 1988]. По мере изучения экогеологических материалов на территории Горного Алтая начали обнаруживаться связи некоторых видов ПСО с подземными ядерными взрывами, которые вызывают знакопеременные упругие волны в литосферных структурах. Это особенно ярко проявилось во время ядерного взрыва на подземном полигоне Лобнор (Китай) [Дмитриев, Шитов, 1997а]. Характерно, что отклики этого взрыва наблюдались в широком диапазоне свойств: наблюдение светящихся образований, необычная окрашенность облаков, резкие скачки температуры и влажности, плохое самочувствие людей и др. Поэтому, следует отметить еще один геолого-геофизическом "контроль", для проявления ПСО, а именно техногенный источник энергоемкого воздействия на геоструктуру Горного Алтая [Дмитриев, Шитов, 1997б].

### 5. Характер свечений

С учетом наблюдаемых признаков светящихся тел оказалось, что характер свечения анализируемых явлений довольно сложный по проявлению и очень разнообразный. Для того, чтобы отобразить эту пестроту потребовалось ввести семь подразделений, отображающих разнообразие и охватывающих всю совокупность данных (табл. 2).

#### Режим свечений

Таблица 2

СВЕЧЕНИЯ	В процентах	
	1914-16 гг.	1975-83 гг.
Наименование		

Равномерные	35	37,3
Неравномерные	6	16,5
Нарастающие	6	6
Убывающие	10	4,5
Пульсирующие	14	7,5
Вспышки	12	6,7
Сложный характер	17	21,6

Была также проведена и детализация учтенных видов свечений по их режиму. Наиболее многочисленным оказался вид равномерного, постоянного по яркости свечения (37,3%, табл. 2). В этот режим свечения, согласно имеющимся исходным данным, вошли почти все наблюдавшиеся формы, кроме вспышечных, пульсирующих и молниеподобных.

Второй, по значимости и количеству регистраций группой является вид свечений со сложным характером, взаимным переходом и вариацией цвета и яркости (21,6%). При более детальном рассмотрении, локализации свечений данного вида оказалось, что эти объекты тяготеют к участкам с большой пестротой геолого-геофизических характеристик, т.е. ПСО взаимодействует со средой и реагирует на колебания геофизических полей. В последнее время, интенсивно обсуждаются вопросы физической природы ПСО и имеются модели ПСО, как неоднородного физического вакуума [Дмитриев, Дятлов, 1995; Дятлов, 1998].

Третью группу образуют внезапно появившиеся свечения с постоянным нарастанием яркости и медленным угасанием до полного исчезновения. Если свечение второй группы включает в себя эпизоды сияний во время сильных геомагнитных возмущений, то случаи третьей группы явлений связываются нами с процессами литосферного электромагнетизма. Они представляют собой случаи вертикального энергоперетока, стимуляция этого процесса в ряде случаев обусловлена глубинными геодинамическими процессами. Проявляются они чаще всего над участками со сложной тектонофизической обстановкой и электрогенерационными зонами.

Последующие четыре подразделения (табл. 2) сравнимые по количеству возглавляются группой трудно интерпретируемых пульсирующих свечений. Они проявляются довольно разнообразно и включают в себя более менее монотонное нарастание или убывание с последующим медленным полным угасанием светимости, что в ряде случаев напоминает поведение шаровых молний. Эти вспышки имеют устойчивые места своего проявления и, как правило, локализуются в подгольцовых зонах, в узких ущельях или карах (например, периодически регистрируемые вспышки в южной части Теректинского хребта между горами Саптан и Кызыл). Заверочными работами в месте частого проявления подобных «шаровых молний» (диаметром до 10 м) в 6 км на ЮЮВ от с.Ташанта была выявлена огромная аномалия теллурических токов (в миллион раз превышающая фоновое значение данного района). Оказалось, что участок генераций пульсирующих свечений характеризуется частой перемежаемостью кварцитов и углистых сланцев, залегающих почти вертикально. Именно этот участок природного «аккумулятора» и локализует образования шарообразных пульсирующих свечений, особенно в предгрозовом период. Эти и другие места доступны для микрогеофизических исследований.

### **6.Формы свечений**

Формы светящихся образований крайне неустойчивы и разнообразны, но и по исходным описаниям они состоят из перечня 44 наименований (например, типа: “фасоль”, “ласточка” и т.д.). В ходе обработки материала выделено семь основных форм (табл. 3). Наиболее многочисленной по разнообразию форм и числу встречаемости является группа свечений и высоких сияний, включающая в себя все виды региональных и локальных среднеширотных полярных сияний [Краковецкий, Платонов и др., 1982; Авакян, 1998].

ФОРМА	Проценты от общего числа наблюдений	
	1914-16 гг.	1975-83 гг.
Наименование		
Шарообразные	16	19,4
Усложненные шары	11	16,5
Вспышки пламевидные	12	5,3
Свечения, полосы, ленты, дуги	28	35,1
Овалы, кольца, спирали	10	3,8
Дискоидные	2	3,8
Сложные переходные формы	21	16,4

За интервал времени, в который шел сбор и первичная обработка исходных данных (1980-87 гг.) учтено 47 наблюдений различных свечений и сияний, что составило 35,1% от общего числа явлений (табл. 3, рис. 12). Характерно, что эта группа явлений, как об этом уже говорилось выше, трассирует разломную сеть широтных хребтов Горного Алтая.

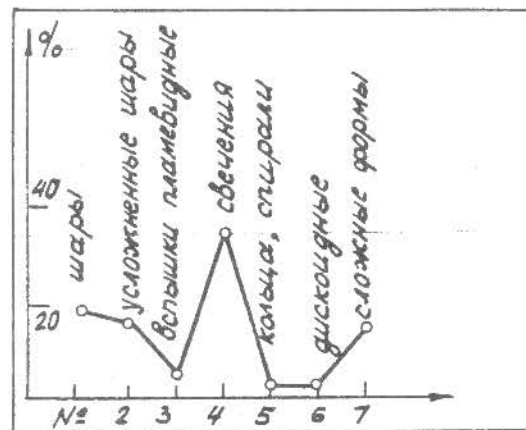


Рис.4. Распределение ПСО по форме [Дмитриев и др., 1992]

Это еще раз обращает внимание исследователей на то, что основные виды ПСО локализируются в участках повышенных геоэнергетических показателей. Именно с такими участками связывают зоны гелиочувствительности и возбуждения поляризации неоднородного физического вакуума [Дятлов, 1998].

Вторую и третью группу свечений образуют шаровидные объекты (табл.3, рис.4). Их появление тяготеет к сейсмонагруженным районам и к периодам сейсмической активности в регионе. Видимо, эти группы свечений в роли своих возможных порождающих причин, имеют энергоемкие процессы геодинамического характера. На это указывает и то, что шаровидные светящиеся образования часто регистрируются в качестве фиктивных предвестников землетрясений [Электромагнитные..., 1982]. Поэтому есть повод сформулировать предположение о том, что ПСО могут выступать в роли энергораспределительного механизма. Это по-видимому так и есть, поскольку максимумы встречаемости ПСО совпадают с минимумами встречаемости землетрясений, что и отображено на карте (рис.1).

Довольно значительную группу явлений охватывает вид неустойчивых, сложных, взаимно переходящих свечений, которые могут разъединяться и вновь сводится в один объект, т.е. имеют полиморфный характер (N=22; 16,4%). Эти свечения, как правило, характеризуются довольно сложным видом перемещения в пространстве, могут “затухать и снова возгораться”, что свидетельствует о крайней нестабильности энергетических условий в участках проявления данных объектов.

Группы, включающие пламевидные вспышки, кольцевые образования и дискоидные формы, малочисленны (табл.3) и сильно различаются по высоте проявления. Как правило,



вспышки регистрируются низко над горизонтом или даже на уровне гребней гор, а кольцевые и дискоидные светящиеся образования тяготеют к области зенита.

Акустические явления, зафиксированные в регионе, довольно немногочисленны, большей частью электрофонического характера. Как правило, проявлению акустических сигналов предшествует появление ПСО. Другая часть звуков имеет явно геодинамическое происхождение (плоскогорье Укок, по данным пограничников и сотрудников ГМС Бертек) и проявляется в виде сильных тресков, “вздохов”, подземного грохота и др. Ряд шарообразных образований при мгновенном угасании издают звуки “выстрелы”, “взрывы”. Отмечаются также случаи шороха и шума. Электрофонические сигналы, как правило, связаны с движением медленных болидов, но такие случаи единичны.

### **Суммирующие замечания**

Изучение концентрации и проявления ПСО на территории Горного Алтая приводит к все более вескому предположению о том, что здесь могут проявляться комплексные энергоемкие стихийные процессы литосферного, атмосферного и гидросферного генезиса. Ряды этих процессов бурно развивались в период Сартанского оледенения (Бутвиловский, 1992). В последние годы появляются прямые признаки ускоренного изменения параметров погодных условий. В создающейся комплексной геоэкологической метапроблеме Горного Алтая основное исследовательское усилие должно направляться на мониторинг атмосферно-литосферных взаимосвязей и регистрации ПСО. Регистрация всех стрессовых природных явлений, зарождающихся в тектоносфере, гидросфере, атмосфере и ионосфере становится неотложной задачей. Именно это знание позволит уменьшить разрушительные следствия грозных сюрпризов стихий. Наличие сейсмогенерирующих разломов и тектонофизических зон вертикального энергоперетока свидетельствует о возможной активизации катастрофических явлений в период глобальной перестройки климатической машины Земли.

### **Литература**

1. Дмитриев А.Н., Забадаев И.С., Зольников И.Д., Красавчиков В.О., Нараткина Л.С., Суслин В.П., Ботвиновский В.В. Пространственный анализ объектных и плотностных электронных карт и сопряженных с ними явлений на территории Новосибирска // Материалы Международной конференции Деметьев В.Н., Добрецов Н.Н., Забадаев И.С., Зольников И.Д., Патренина М.И. Семантика пространственных данных в геоинформационном моделировании комплексных объектов и структур // Материалы Международной конференции Интеркарто-3: ГИС для устойчивого развития. С.220-230.

2. Деметьев В.Н., Дмитриев А.Н., Добрецов Н.Н., Забадаев И.С., Зольников И.Д. Геоинформационный анализ жизнеобеспечивающих свойств урбанизированной геосреды // Материалы Международной конференции Интеркарто-3: ГИС для устойчивого развития. С.251-260.

3. Отчет по теме: «Горизонт МО-ИГиГ» за 1986-90 гг. (ДСП). Задача: «Комплексное изучение аномальных явлений в атмосфере и ближнем космосе». Дмитриев А.Н., Шитов А.В. и др. Новосибирск, 1986-90.

4. Отчет по теме: Изучение аномальных природных процессов и мест внешнего воздействия (по дог.263/88 (НО-90) по НР ТПИ г.Томск) (ДСП). Дмитриев А.Н., Шитов А.В., Иванова Г.М., Красавчиков В.О., Романова Н.А. ИГиГ, Новосибирск, 1990.

5. Дмитриев А.Н. Природные самосветящиеся образования (Серия «Проблемы неоднородного физического вакуума»). – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. – 243 с.

6. Дмитриев А.Н. Террокосмические сияния Горного Алтая. (Препр./ИГиГ СО АН СССР; №2 (ДСП). Новосибирск, 1988. 39с.

7. Дмитриев А.Н. Шитов А.В. Экогеологический подход в ГИС-картировании территории Горного Алтая // ГИС для оптимизации природопользования в целях устойчивого развития территорий. Материалы Международной конференции. Барнаул: АГУ, 1998. С.373-380.

8.Протасевич Е.Т., Скавинский В.П. Геофизические фоновые объекты и явления (по страницам архива жандармского управления). Томск: ТПУ, 1996. 120 с.

9.Дмитриев А.Н., Ботвиновский В.В. Поиск закономерностей проявления аномальных явлений по европейской части СССР // Вестник МИКА (Международного Института космической антропоэкологии). Вып.2, 1995. С.74-82.

10.Дмитриев А.Н., Скавинский В.П. О геолого-геофизических причинах свечений на Алтае. (Препр./Институт геологии и геофизики СО АН СССР; №6. Новосибирск, 1988. 35 с.

11.Дмитриев А.Н. Шитов А.В. О возможных откликах структур Горного Алтая на подземные ядерные взрывы на полигоне Лобнор // Природные ресурсы Горного Алтая. Сборник научных статей каф. физической географии ГАГУ, РИО "Универ-Принт", ГАГУ. 1997а. С.110-120.

12.Дмитриев А.Н., Шитов А.В. О геолого-геофизических факторах распределения техногенного загрязнения Горного Алтая // Доклады на Международном симпозиуме "Модели устойчивого социально-экономического развития Республики Алтай и стран Алтае-Саянского региона". Горно-Алтайск: ГАГУ, РИО "Универ-Принт", 1997б. С.79-82.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКИХ ИНДУСТРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО АЛТАЯ

*А.П. Деревянко, Н.А. Кулик, М.В. Шуньков  
Институт археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск*

Комплексное изучение геоархеологических объектов эпохи палеолита на северо-западе Алтая, в бассейне р. Ануй установило использование древним человеком каменного материала для изготовления орудий, как минимум, с начала верхнего плейстоцена [1]. Наличие стабильной сырьевой базы для каменных индустрий явилось одним из важных экологических факторов, определявших присутствие на этой территории первобытных сообществ на протяжении длительных отрезков четвертичного времени. Это обстоятельство послужило основанием для проведения специальных геолого-петрографических исследований сырьевой базы палеолитических индустрий.

Остатки галечной поверхности, сохранившиеся в большом количестве на палеолитических каменных изделиях, свидетельствуют о выборе сырья из галечного материала. Для установления мест отбора и источников сырья проведено сравнительное изучение петрографии артефактов из археологических коллекций и обломочных отложений бассейна Ануя. Кроме того, были определены геологические факторы, оказавшие влияние на условия формирования и качество галечного материала.

Геологическая позиция бассейна Ануя определяется его принадлежностью к северной части Ануйско-Чуйской структурно-фациальной зоны, выделенной В.А. Кузнецовым [2] при тектоническом районировании Алтае-Саянской складчатой области. Широко распространенные в бассейне Ануя терригенно-осадочные отложения кембро-ордовикской горно-алтайской свиты, песчано-сланцевые осадки ордовика и силура, а также вулканогенно-осадочная толща среднего девона трактовались им как результат непрерывного длительного геосинклинального развития всей зоны, которая испытала консолидацию и перешла в орогенную стадию в нижнем карбоне. В рамках концепции тектоники литосферных плит геологическое развитие в палеозое северо-западной части Ануйско-Чуйской структурно-тектонической зоны рассматривается как история пассивной окраины Сибирского континента, а район бассейна Ануя – как открытая шельфовая зона [3, 4, 5]. Несмотря на различие подходов, обе точки зрения предполагают два основных фактора в формировании геологических особенностей бассейна Ануя.