

2-18

Сравнительный анализ  
временного распределения шаровых  
молний и аномальных аэрокосмических  
явлений над территорией СССР.  
руководитель Л.М. Гиндилис  
Исполнитель А.Б. Петухов  
Москва 1982г.

56. Сравнительный анализ  
временного распределения шаровых  
ливней и амальгамных  
аэрокосмических  
явлений над террито-  
рией СССР

Петухов А.Б. под рук.  
Л.М. Гиндилиса.

Голубят 13.06

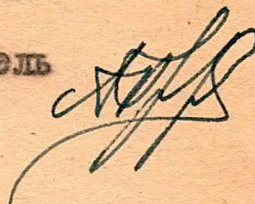
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ШАРОВЫХ  
МОЛНИЙ И АНОМАЛЬНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НАД  
ТЕРРИТОРИЕЙ СССР

Руководитель



Л.М. Гиндалис

Исполнитель



А.Б. Петухов

Москва

1982 год

## АННОТАЦИЯ

Проведено изучение временных характеристик аномальных явлений и шаровых молний. Исследовалось: распределение числа сообщений по годам, распределение по месяцам, по времени суток и по длительности явлений. Сравнение гистограмм показало, что по всем четырем изученным временным характеристикам аномальные явления и шаровые молнии существенно различаются. Делается вывод, что они представляют собой различные классы явлений.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Введение .....	3
2. Статистический анализ временного распределения шаровых молний.....	3
2.1 Распределение шаровых молний по годам.....	3
2.2 Распределение шаровых молний по месяцам.....	4
2.3 Распределение шаровых молний по времени суток.....	5
2.4 Распределение шаровых молний по длительности существования.....	5
3. Статистический анализ временного распределения аномальных аэрокосмических явлений .....	7
3.1 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по годам.....	7
3.2 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по месяцам .....	9
3.3 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по времени суток .....	10
3.4 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по длительности наблюдения .....	10
4. Сравнительный анализ временного распределения аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний .....	II
4.1 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по годам.....	II
4.2 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по месяцам.....	II
4.3 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний в течении суток...	II
4.4 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по длительности существования.....	II

	Стр.
5. Выводы .....	14
6. Литература .....	15
7. Рисунки .....	16

А.Б. Петухов

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ШАРОВЫХ МОЛНИЙ И АНОМАЛЬНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ СССР

### I. ВВЕДЕНИЕ

В ряде работ, посвященных изучению шаровых молний /ШМ/, например [1] и в некоторых работах по аномальным аэрокосмическим явлениям /ААЯ/ делается вывод о том, что оба класса явлений совпадают: ААЯ - есть не что иное, как шаровые молнии, наблюдаемые преимущественно в ночное время. Целью настоящей работы является проверка этой гипотезы на основе статистического исследования временных характеристик ААЯ и ШМ.

Анализ проводился за промежуток времени с 1900 по 1980 год. Для проведения анализа было отобрано 1584 сообщения о наблюдении очевидцами аномальных аэрокосмических явлений из массива Гиндилса Л.М. и 370 сообщений о наблюдении шаровой молнии из массива сообщений Стаханова И.П. Экспертизе сообщения о наблюдениях ААЯ и ШМ не подвергались.

Исследовались следующие временные характеристики: распределение по годам, месяцам, времени суток, длительности явлений.

### 2. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ШАРОВЫХ МОЛНИЙ

#### 2.1 Распределение шаровых молний по годам.

Распределение шаровых молний по годам было изучено за период 1900 - 1980 годы. Из 370 сообщений было отобрано 350 с точным указанием года наблюдения. Результаты изображены на рис. 1. Как можно судить из этого рисунка, в период с 1900 по 1930 год

сообщения о наблюдении шаровых молний над территорией СССР были очень редкими: всего 23 случая или 6,6 % от общего количества. В последующее время наиболее частыми были наблюдения за 1932, 1937, 1943, 1944, 1947, 1953, 1957, 1963, 1965, 1967, 1972, 1973, 1975 годы. Из них на 1947, 1973, 1975 годы пришлось в сумме 70 случаев наблюдений ШМ или 20 % всех наблюдений. Большое число сообщений о наблюдении шаровой молнии в 70-е годы /24,8 % от общего количества/ можно частично объяснить появлением в широкой печати работ о природе шаровой молнии и анкет к читателям о наблюдениях этих объектов, публикуемых периодически в журнале "Наука и жизнь".

## 2.2 Распределение шаровых молний по месяцам.

Для анализа распределения шаровых молний по месяцам было отобрано 350 сообщений с точным указанием месяца наблюдения. Распределение ШМ по месяцам /см. рис. 2/ характеризуется следующими особенностями. Подавляющее число наблюдения шаровой молнии приходится на летние месяцы /июнь, июль, август/ с четко выраженным максимумом, приходящимся на июль. Так на все летние месяцы приходится 88,3 % от общего количества наблюдений, а на июль 47,3 % годовых и 53,7 % летних наблюдений. Эти особенности распределения хорошо согласуются с результатами исследований И.П. Стаханова и с данными зарубежных исследователей шаровых молний. Как показывают исследования, ШМ возникают чаще всего при ударе линейной молнии. Следовательно их сезонное распределение должно соответствовать сезонному распределению гроз. Действительно, статистика гроз над территорией СССР показывает четко выраженный максимум, приходящийся на летние месяцы года. Отсюда следует, что максимум наблюдений шаровых молний в летнее время нельзя объяснить сезонной занятостью людей /отпуска, туристи-



ческие походы, приходящиеся чаще всего на летний сезон/. Оно связано с природой шаровых молний и с климатическими особенностями территории.

### 2.3 Распределение шаровых молний по времени суток.

Для анализа распределения ШМ по времени суток было использовано 370 сообщений. Результаты приведены на рис. 3 и табл. I. Это распределение так же отличается характерными особенностями. Максимум наблюдений приходится на дневное время, в интервале между 12 и 16 часами. Число наблюдений шаровых молний за указанный интервал составляет 50,5 % от общего числа их в течении суток. В остальное время ШМ наблюдались достаточно равномерно. Минимальное количество наблюдений приходится на 0 - 4 часа утра. На вечерние часы в интервалы 16 - 20 часов и 20 - 24 часа в сумме приходится 31,9% наблюдений. Частично такое распределение шаровых молний можно объяснить суточной занятостью и ритмом жизни населения. Результаты распределения ШМ по времени суток в процентах приводятся в таблице I.

табл. I

Всего	0 - 4 ч.	4 - 8 ч.	8 - 12 ч.	12 - 16 ч.	16- 20 ч.	20-24 ч.
370	10	15	40	187	77	41
100 %	2,7	4,1	10,8	50,5	20,8	11,1

### 2.4 Распределение шаровых молний по длительности существования.

Для анализа распределения ШМ по длительности существования было отобрано 364 сообщения. Очевидцы шаровой молнии в большин-

стве случаев указывают на кратковременность этого явления. Наиболее часто указываются следующие интервалы наблюдения: 2 - 5, 5 - 10, 10 - 20 секунд. На эти интервалы приходится 57,7 % сообщений. Более длительное наблюдение ШМ в интервалах 20 - 40, 40 - 60, 60 - 100, 100 - 200 и более 200 секунд встречается значительно реже. Так наблюдения шаровой молнии в течении 100 - 200 и более 200 секунд составляет от общего числа сообщений 6 % и 3,6 % соответственно. Результаты анализа распределения ШМ по длительности существования приведены на рис. 4 и таблице 2.

табл. 2

Всего	1 - 2 сек	2 - 5 сек	5 - 10 сек	10 - 20 сек	20 - 40 сек	40 - 60 сек	60 - 100 сек	100 - 200 сек	более 200 сек
364	20	66	74	70	43	31	25	22	13
100 %	5,5	18,2	20,3	19,2	11,8	8,5	6,9	6,0	3,6

Конечно, данные о времени наблюдения шаровой молнии могут несколько отличаться от истинных, учитывая, в большинстве случаев, слабую подготовку наблюдателей и психологическое состояние человека, наблюдающего странное или неизвестное ему атмосферное явление. Последние исследования шаровой молнии говорят об этом объекте, как о сконцентрированном слустке низкотемпературной плазмы, не обладающей способностью оставаться длительное время в атмосфере в устойчивом состоянии. Так в [1] приводятся данные о времени существования шаровой молнии. Эти данные приведены в таблице 3.

табл. 3

Время жизни ШМ	Результаты Д.Барри /США/ %	Результаты Д.Макналли /США/ %	Результаты И.М.Имянитов, Д.А.Тихий /СССР/ %
до 5 сек	83	72	47
5 - 30 сек	17	24	28
более 30 сек	-	4	25

Не смотря на меньший процент шаровых молний с длительностью до 5 секунд над территорией СССР /по данным [1] / по сравнению с зарубежными данными, в целом, характеристики длительности существования подобны. Во-первых, по порядку величины длительность существования ШМ для рассматриваемых массивов одинакова, во-вторых, в каждом массиве преобладают шаровые молнии с длительностью существования меньше 5 секунд. Кроме того, можно заключить, что длительность шаровых молний является одной из наиболее устойчивых и легко фиксируемых характеристик этого объекта.

### 3. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ.

#### 3.1 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по годам.

Как было указано выше, для анализа распределения аномальных явлений было отобрано 1584 сообщения о их наблюдениях. Под сообщением здесь понимается информация о наблюдении неизвестного или непонятного атмосферного /аэрокосмического/ явления, которое очевидец /или их группа/ не смог отождествить <sup>и</sup> с чем, ранее ему известным.

Поскольку, как подчеркивалось выше, экспертизы сообщений не проводилось, массив заведомо содержит часть наблюдений, относящихся к известным явлениям. Тем не менее представляется полезным изучить временные характеристики этого "зашумленного" массива.

Распределение наблюдений аномальных явлений по годам приведено на рис. 5. Как можно видеть из этого рисунка, в период с 1900 по 1957 год сообщения о наблюдения ААЯ носили, практически, единичный характер и в год количество сообщений не превышало пяти. Другими словами, о наблюдении аномальных явлений за указанный промежуток времени было получено 46 сообщений или 2,9 % от общего количества. Примечательно, что 29 сообщений приходится на период 1900 - 1946 годы. Это говорит о том, что аномальные аэрокосмические явления наблюдались в СССР и до начала "эры летающих тарелок" и следовательно не могут быть полностью индуцированы общественным интересам и т.п.

Наибольшее количество сообщений о наблюдении ААЯ в период с 1960 по 1980 год приходится на 1963, 1967, 1977, 1978 годы и составляет 63,4 % сообщений от их общего количества. Минимумы сообщений о наблюдениях аномальных явлений за период 1960 - 1980 годы приходится на 1961, 1962, 1964, 1970, 1971 и 1972 годы, для которых число сообщений в год не превышает 15.

При проведении анализа была проведена попытка определить возможное дублирование сообщений, относящихся к одному случаю наблюдения. Под дублированием здесь понимается наличие сообщений о наблюдении ААЯ, относящихся к одному и тому же району СССР с совпадением даты наблюдения и других признаков. Другими словами, было составлено распределение случаев наблюдений аномальных аэрокосмических явлений, независимо от количества сообщений, поступивших с наблюдения каждого случая.

Характер распределения аномальных явлений по годам для случаев наблюдения ААЯ /то есть с учетом дублирования/ остается в основном таким же, как и при распределении их без учета дублирования /см. рис. 6 /. Изменения в характере распределения аномальных явлений произошли, в основном, только при учете дублирования сообщений за 1963 год /Киевский феномен/.

Общее число сообщений с учетом дублирования /то есть число случаев/ за период 1900 - 1980 годы - 1210. Поскольку учет дублирования практически не влияет на результат и так как это было предварительное и весьма приближенное выделение случаев из массы, то в дальнейшем этой цифрой мы пользоваться не будем. Целью этого разделения было показать, что дублирование имеет место при наблюдении аномальных явлений и, практически, отсутствует при наблюдении шаровых молний, что свидетельствует о различном пространственном масштабе явлений.

### 3.2 Анализ распределения аномальных аэрокосмических явлений по месяцам.

Из 1584 сообщений о наблюдениях ААЯ, для проведения анализа их распределения по месяцам /сезонный ход/ было отобрано 1494 сообщения с точным указанием месяца наблюдения. Анализ проводился с учетом и без учета дублирования сообщений. Результаты приведены на рис. 7.

Максимумы наблюдения приходятся на летне-осенний период /июль, август, сентябрь и октябрь месяцы/, число сообщений за эти месяцы составляет 66 % всех сообщений без учета дублирования и 51,6 % с учетом дублирования. Минимум сообщений приходится на зимне-весенний период.

Аналогичный характер распределения, хотя и не столь выраженный, имеет место для других массивов, согласно [3]. Частично это может объясняться метеоусловиями, а также сезонной занятостью населения. Однако, данные Дж. А. Хайнека [4] по Южному полушарию, согласно которым максимум наблюдается там в те же месяцы - противоречат этому объяснению. Как отмечалось в работе [5], если вывод Дж. А. Хайнека подтвердится, это будет указывать на то, что "мы имеем дело не с наблюдательной селекцией, а с определенным свойством, присущим самому феномену".

### 3.3 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по времени суток.

Для анализа распределения ААЯ по времени суток были использованы данные [2] в количестве 207 сообщений. Максимум наблюдений приходится на вечерние часы суток: между 21 - 22 часами местного декретного времени. На этот интервал времени приходится 48 % сообщений. Подобное распределение характерно и для других стран /см. [2], [3]/. Согласно Валье и Поэру [6] подобное распределение является следствием наложения двух эффектов: истинного распределения аномальных аэрокосмических явлений и распределения суточной занятости населения. Как отмечено в работах [2] и [5], помимо этого эффекта на наблюдаемое распределение оказывает влияние также длительность темного и светлого времени суток /время наступления сумерек/. Для получения истинного распределения, необходимо проводить редукцию за все эти эффекты.

### 3.4 Распределение аномальных аэрокосмических явлений по длительности наблюдения.

Анализ распределения ААЯ по длительности наблюдения проводился на основании данных [2], в количестве 114 сообщений.

Исследования показали, что большинство очевидцев /51 %/ оценивают время наблюдения аномальных явлений в I - I9 минут. Внутри этого интервала максимум сообщений приходится на I - 4 минуты.

Распределения ААЯ по длительности, согласно [2], приведено в таблице 4. Как видно, распределение по советским и зарубежным данным имеет схожий характер. Сходство распределений для различных выборок отмечается также в работе [3].

табл. 4

Страны	объем выборки	I-9 сек %	I0-59 сек %	I- I9 мин %	20- 59 мин %	I - 24 час %	более суток %
СССР	II4	8	I5	5I	I3	I3	-
Франция	I35	I3	I8	43	I4	I2	-
Другие страны	375	7	I2	39	20	I4	8

#### 4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ШАРОВЫХ МОЛНИЙ.

Так как объем выборок для ШМ и ААЯ различен, то для удобства сравнения массивов данные наблюдений приведены в процентное соотношение.

##### 4.1 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по годам.

Сравнение распределений ААЯ и ШМ по годам за I900 - I980 годы /см. рис. 8/ показывает, что они имеют различный характер.

I. Число сообщений о наблюдениях шаровых молний заметно увеличивается после I930 года, а о наблюдениях аномальных явлений после I960 года.

2. Число сообщений о наблюдениях ААЯ за период до 1960 года слишком мало, чтобы можно было проводить какие-то сопоставления.

За период 1960 - 1980 годы распределение ШМ носит более равномерный характер по сравнению с ААЯ.

3. Максимумы в распределениях для ШМ и ААЯ практически не совпадают.

4.2 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по месяцам.

Сопоставления распределений ШМ и ААЯ приводится на рис. 9.

Оба распределения имеют четко выраженные максимумы. Однако, максимум наблюдения шаровых молний падает на июль, а максимум аномальных явлений на сентябрь. Кроме того, распределение для ААЯ более равномерно.

4.3 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний в течении суток.

Для удобства сопоставления с шаровыми молниями, данные для аномальных явлений были усреднены по четырехчасовому интервалу. Результаты приведены на рис. 10. Максимум распределения для ШМ падает на дневные часы: 12 - 16 часов; максимум для ААЯ - на вечерние часы: 20 - 24 часа. Сдвиг составляет 3 часа. Редукция за эффект занятости населения, подобно тому, как это делалось Валле и Позром для аномальных явлений [6], должна только увеличивать это различие.

4.4 Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по длительности существования.

Анализ распределения ШМ по длительности их наблюдения показал, что эти объекты характеризуются довольно коротким

*длительности существования.*



Средняя длительность этого явления, как правило, не превышает нескольких секунд или десятков секунд. Как следует из раздела 2, максимальное число очевидцев оценивают время жизни шаровой молнии в пределах 2 - 16 секунд. Такие оценки составляют 60 % всех сообщений. При длительности более 16 секунд число наблюдений резко падает с увеличением длительности явления. ШМ с временем существования более 200 секунд составляют 3,7 % от всего количества сообщений /см. рис. II/. Есть основания предполагать, что шаровые молнии с временем существования более минуты, практически, не встречаются. Это подтверждается сравнением данных полученных исследователями в СССР и за рубежом [I].

Общее распределение ШМ по длительности существования для исследуемой выборки таково:

I - 9 секунд	44 %
IO - 59 секунд	39 %
I - 4 минуты	17 %

Аномальные аэрокосмические явления отличаются гораздо большей длительностью /см. рис. II /. Максимум распределения для них приходится на интервал I - 4 минуты, против 4 - 8 секунд для ШМ. То есть средняя длительность для рассмотренных типов явлений отличается в десятки раз. Кроме того, значительная доля /38 %/ ААЯ имеет длительность превышающую 4 минуты, в то время, как шаровые молнии с такой длительностью, практически, не встречаются. Для аномальных явлений характерна гораздо большая продолжительность вплоть до суток и даже более.

На рис. I2 приводится сопоставление распределений по длительности для различных выборок аномальных явлений вместе с нашей выборкой для шаровых молний. В то время, как различные выборки ААЯ дают сходные распределения - распределение для ШМ отличается от них.

При сопоставлении данных по ШМ и ААЯ надо иметь в виду, что, при наблюдении последних, в значительном числе случаев очевидцы прекращали наблюдение раньше его окончания либо по причине собственной занятости, либо из-за невозможности продолжать наблюдение, вызванной характером самого явления /заход за препятствие и т.д./. Кроме того, во многих случаях очевидцы начинали наблюдение уже после того, как явление началось. В отличие от этого, шаровые молнии чаще всего появляются и исчезают на глазах очевидцев. Учет этого обстоятельства должен еще более увеличить различие в длительности обоих явлений.

## 5. ВЫВОДЫ

Сравнительный анализ временного распределения аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний за 1900 - 1980 годы на территории СССР и найденные закономерности во временном распределении этих объектов показывает, что по всем четырем изученным характеристикам аномальные явления и шаровые молнии существенно различаются. Это указывает на то, что они представляют собой различные классы явлений. Разумеется, в массивах сообщений о наблюдении ААЯ могут встречаться сообщения о наблюдениях ШМ и наоборот, но в целом это различные объекты, в противовес тому, что утверждается в работе [1].

В настоящей работе выполнено лишь качественное сравнение гистограмм. В дальнейшем предполагается провести более строгий анализ с использованием статистических критериев. Кроме того, для получения окончательного заключения, необходимо провести исследование по другим выборкам.

Работа выполнялась под руководством Л.М.Гиндилиса, которому автор выражает благодарность. Выражаю так же благодарность И.П.Стаханову за предоставление материалов о наблюдениях ШМ.

Литература

1. И.М.Имянитов, Д.Я.Тихий "За гранью законов науки"  
М. Атомиздат. 1980 год.
2. Л.М.Гиндилис, Д.А.Меньков, И.Г.Петровская "Наблюдение аномальных атмосферных явлений в СССР. Статистический анализ. Результаты обработки первой выборки наблюдательных данных" - препринт № 473. ИКИ АН СССР. М.1979 г.
3. Besse Ph. "Etude comparative des resultats statistiques elementaires relatifs aux observations de phenomenes aerospaciaux non indentifies". Note technique N° 2. CNES, GEPAN. Toulouse 21 AVR. 1980
4. J.A. Hynek. The Hynek UFO. Report, London 1978, p 201
5. Л.М.Гиндилис "Статистические исследования НЛО". Доклад на семинаре Секции при Московском Городском Правлении НТОРЭС им. А.С.Попова, 28 ноября 1979 года.
6. C. Poher, J. Valle, "Basic Patterns in UFO observations" AIAA 13-th, Aerospace Sciences Meeting, Pasadena, calif, January 20 - 25 1975 - AIAA Paper 75 - 42.

### Распределение наблюдений ШМ по годам

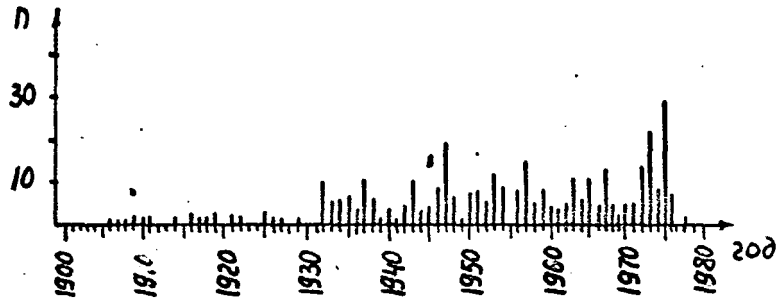


Рис. 1

Распределение наблюдений шаровых молний по годам за 1900 - 1980  
годы.

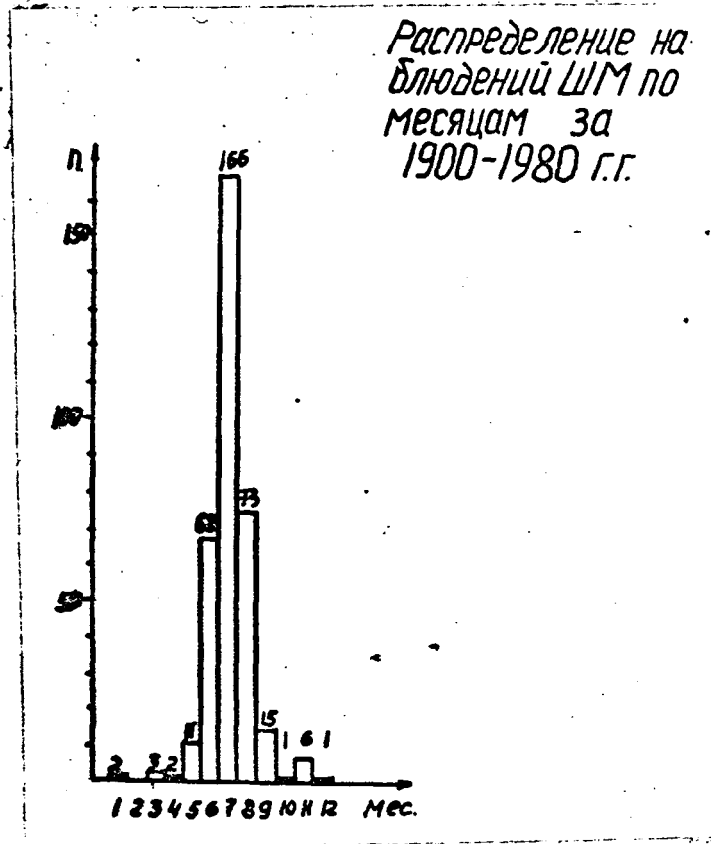


Рис. 2

Распределение наблюдений шаровых молний по месяцам за 1900-1980  
годы

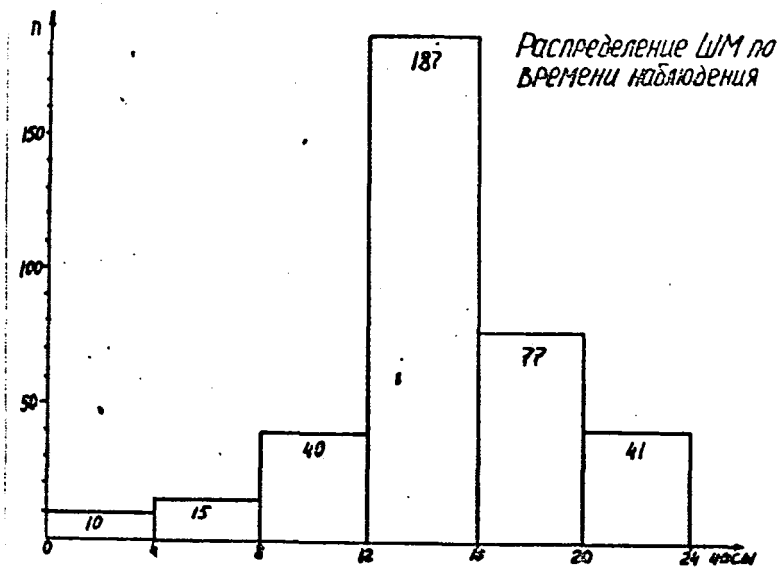


Рис. 3

Распределение шаровых молний по времени наблюдения

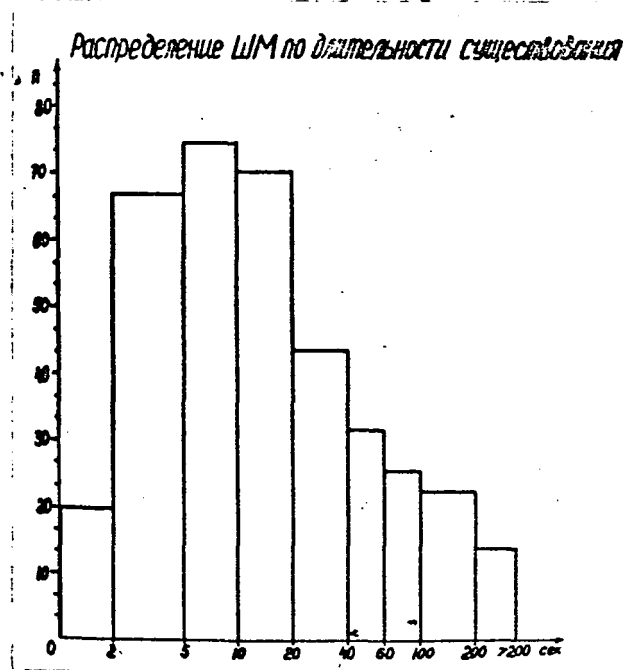


Рис. 4

Распределение шаровых молний по длительности существования.

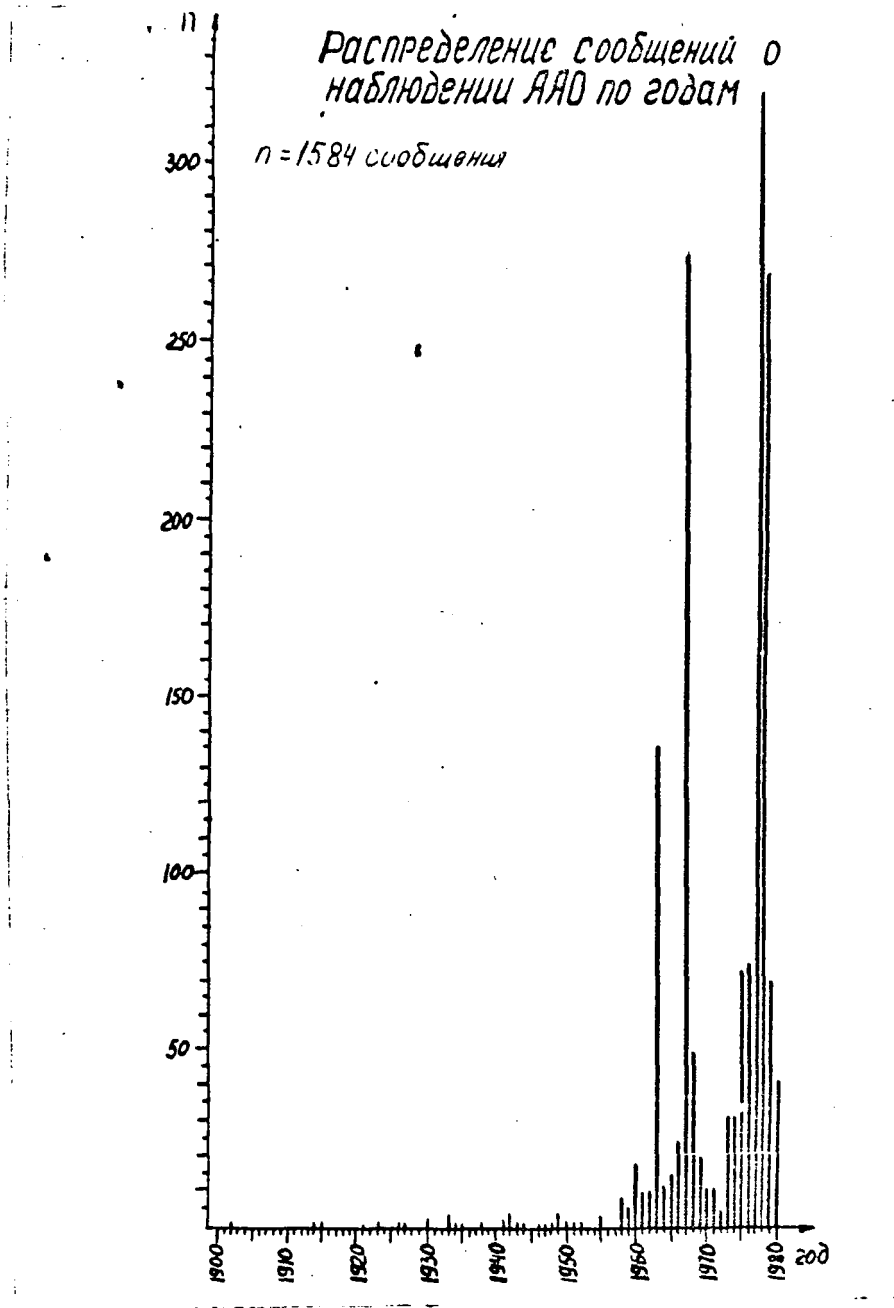


Рис. 5

Распределение сообщений о наблюдении аномальных аэрокосмических  
явлений за 1900 - 1980 годы

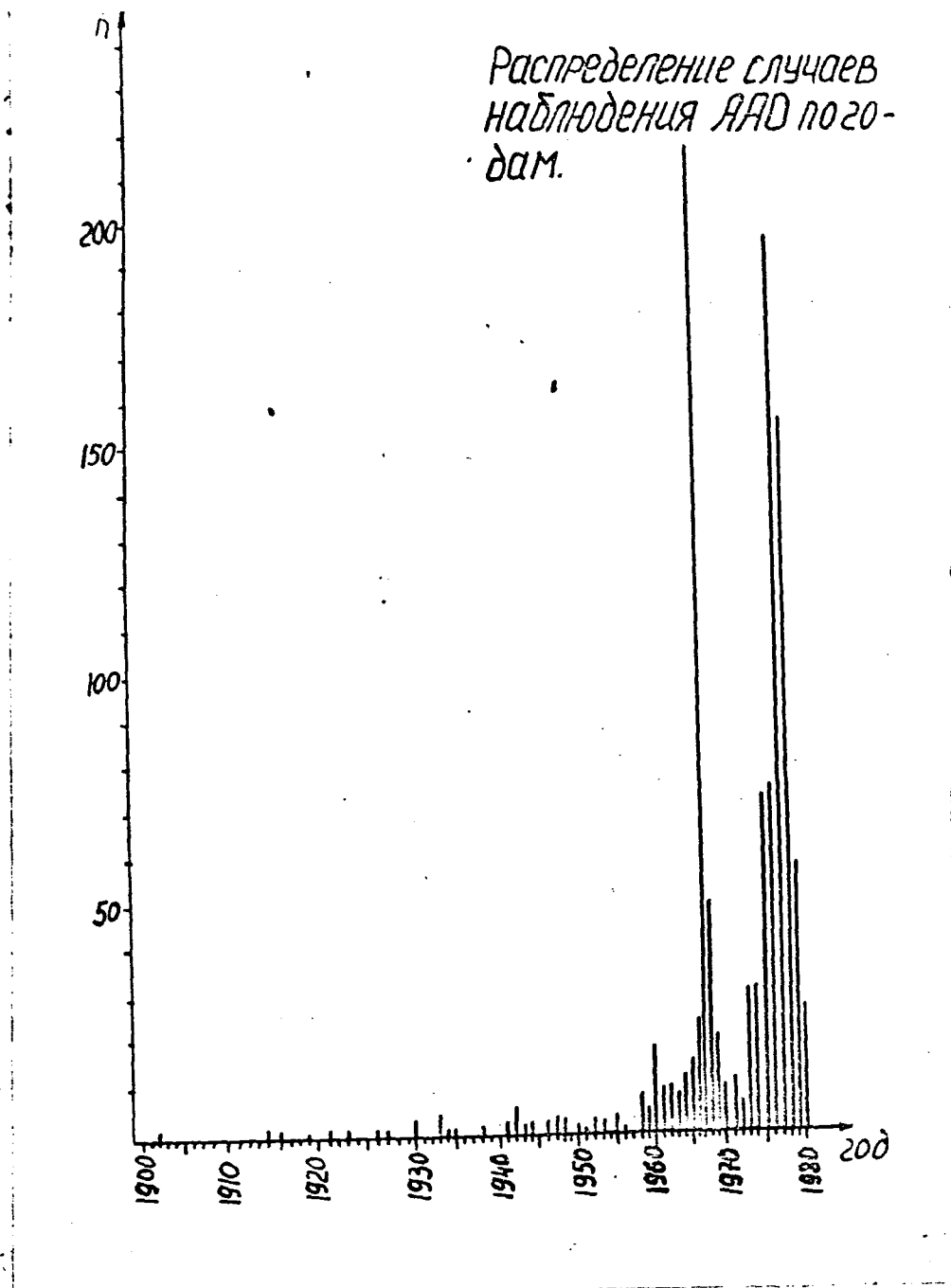


рис. 6

Распределение случаев наблюдения аномальных аэрокосмических явлений за 1900 - 1980 годы /т.е. с учетом дублирования/.

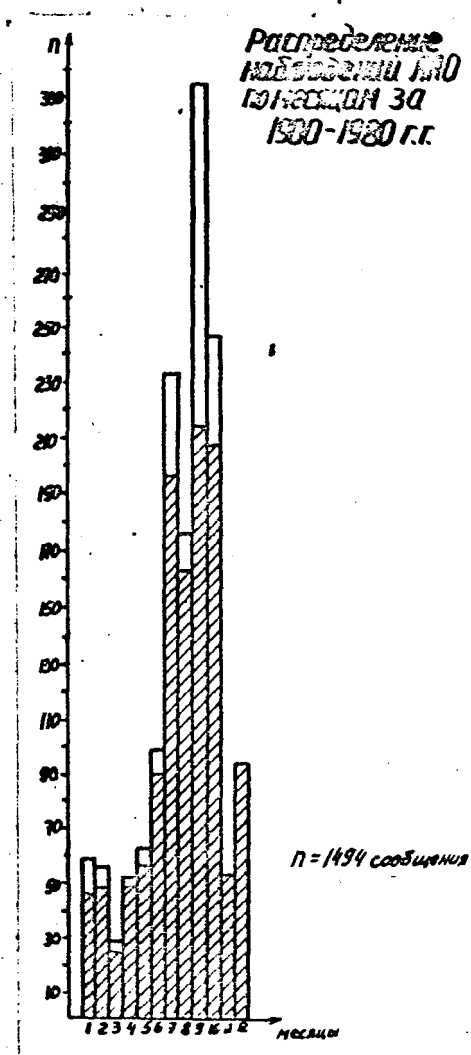


Рис. 7

Распределение аномальных аэрокосмических явлений по месяцам  
за 1900 - 1980 годы.



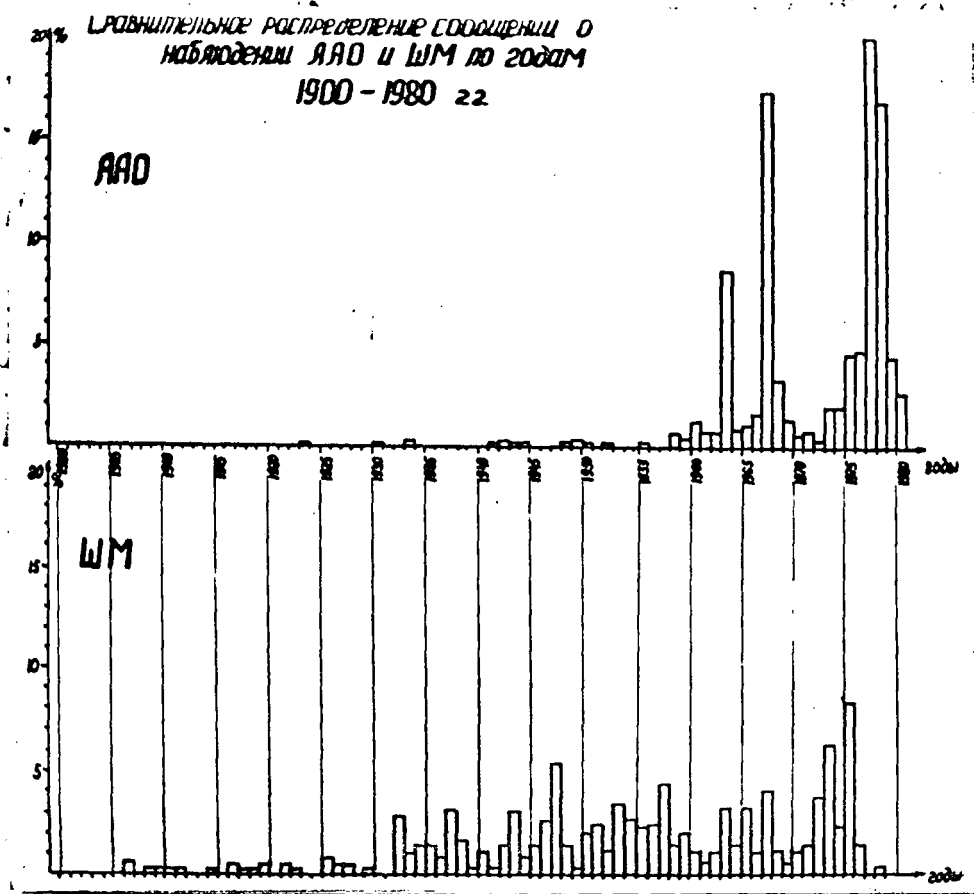


Рис. 8

Сравнительное распределение сообщений о наблюдении аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний за 1900 - 1980 годы

51

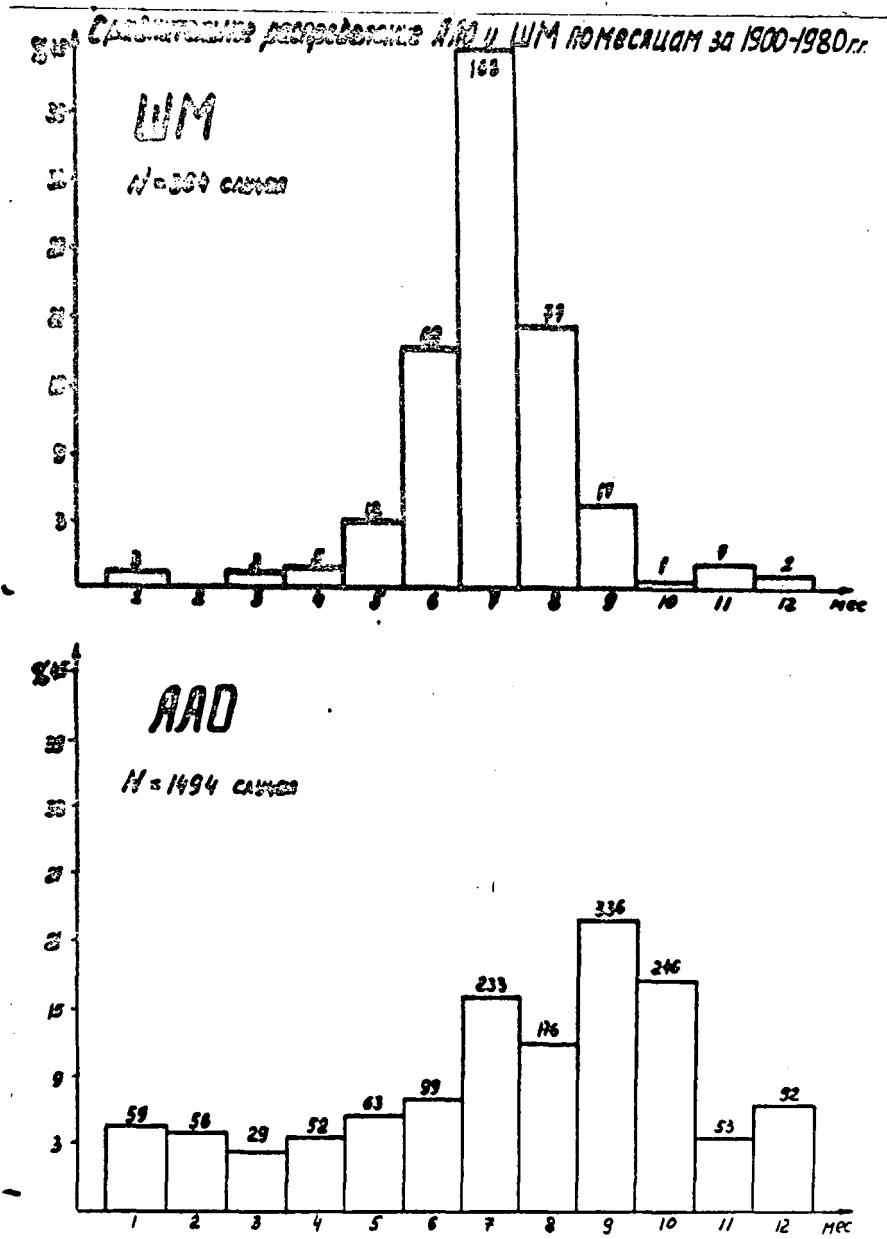


Рис. 9

Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по месяцам за 1900 - 1980 годы.

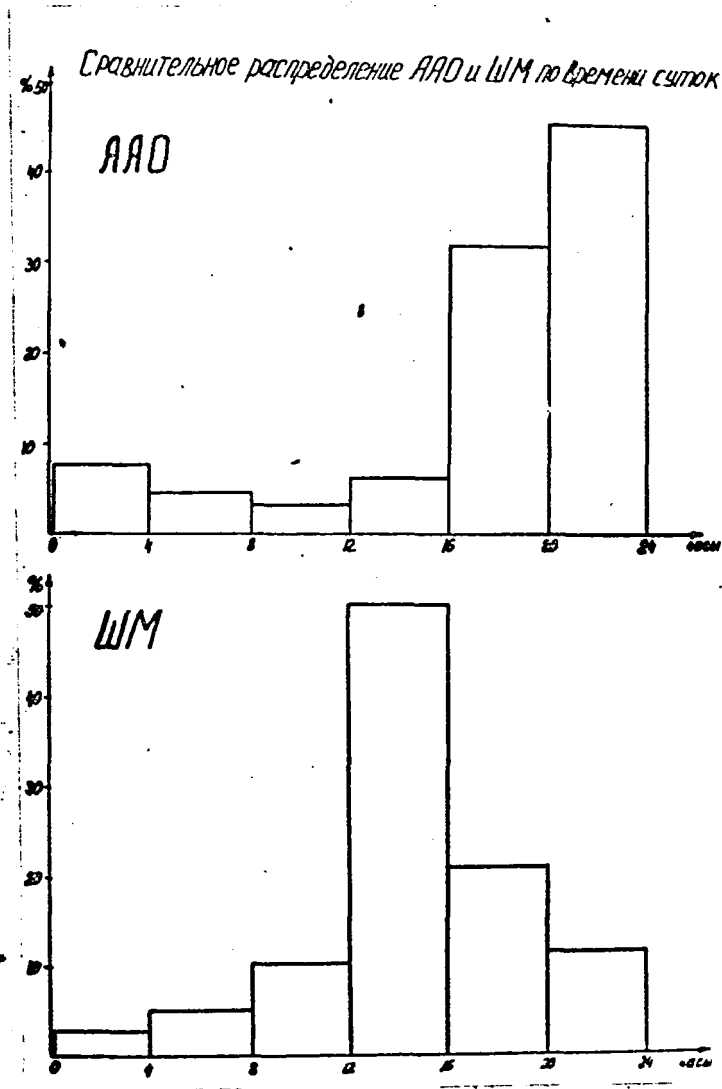


Рис. 10

Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по времени суток.

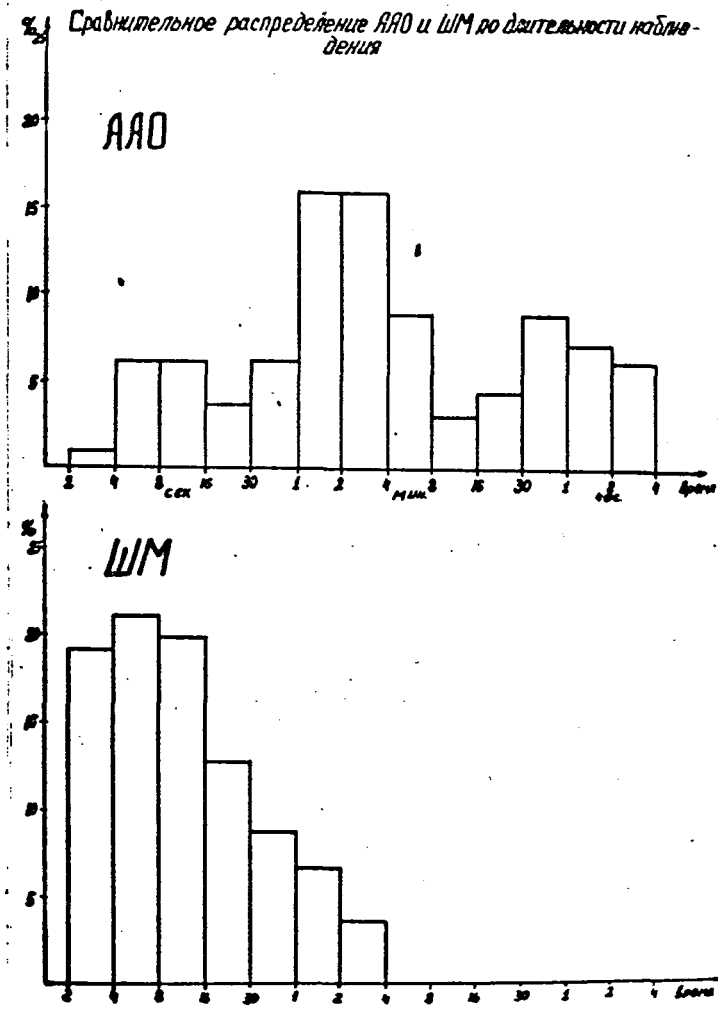


Рис. II

Сравнительное распределение аномальных аэрокосмических явлений и шаровых молний по длительности наблюдения.

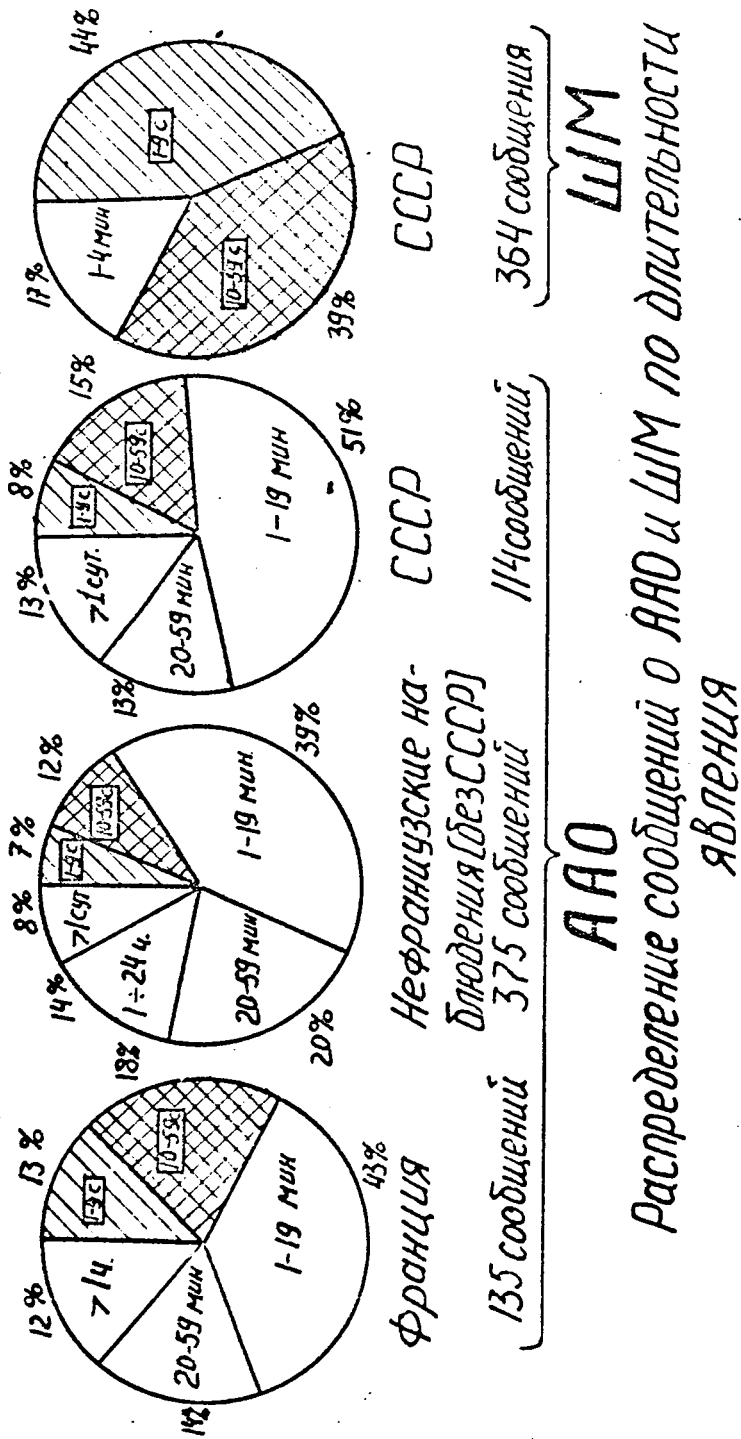


рис. 12

Сравнительное распределения аномальных аэрокосмических явлений /различные выборки/ и шаровых молний по длительности явления.