

вредных продуктов антропогенного происхождения? Большинство из поставленных вопросов практически не исследованы, на большинство нет точного, обнадеживающего ответа. Решение обозначенных проблем, ответы на вопросы - вот важнейшая комплексная задача медиков и биологов в грядущем тысячелетии.

## ГРОЗОАКТИВНОСТЬ КАК ЭКОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО АЛТАЯ

Дмитриев А.Н.\* , Кочеева Н.А.\*\*

Институт геологии СО РАН, г.Новосибирск, Россия\*

Горно-Алтайский государственный университет, г.Горно-Алтайск, Россия\*\*

В настоящее время все с большей полнотой учитывается влияние планет друг на друга и на процессы, происходящие на их поверхности (Васильева и др., 1990). Анализируется большое количество данных о реакции недр на космические и солнечно-земные связи (Герман, Голдберг, 1981). Выявлено, что наиболее ощутимо влияние космоса на климатическую машину Земли. В качестве одного из индикаторов изменения климата предлагается атмосферное электричество (Сазонов, 1974).

Его функционирование наиболее интенсивно проявляется в грозовой деятельности. Изучению грозоактивности различных регионов посвящено много работ (Голдберг, Синег, 1980). Исследования энергоактивных процессов в атмосфере ведутся и по территории Горного Алтая (Дмитриев, 1996; 1998; Шитов, 1998). Трудности этой работы состоят в новых постановках задач и недостаточном количестве метеостанций для такой большой территории. Кроме того, метеостанции располагаются в долинах и межгорных котловинах, а это ведет к недоучету гроз. Мировая техническая оснащенность грозорегистрации в настоящее время достигла высокого уровня. Но на территории Горного Алтая продолжают существовать, лишь, визуальные наблюдения. Учитывая исключительное значение территории и экологические проблемы, работа по изучению грозоактивности проводится на основании данных метеонаблюдений.

На их основе за период с 1952 по 1998г. создана система управления базой данных (СУБД) "Гроза", насчитывающая 1236 наблюдений гроз. Поскольку, проявлением атмосферного электричества могут служить не только грозы, то решено было включить в СУБД и другие явления, связанные с вертикальным энергоперетоком (Баласанян, 1991; Дмитриев, Белоусов, 1997).

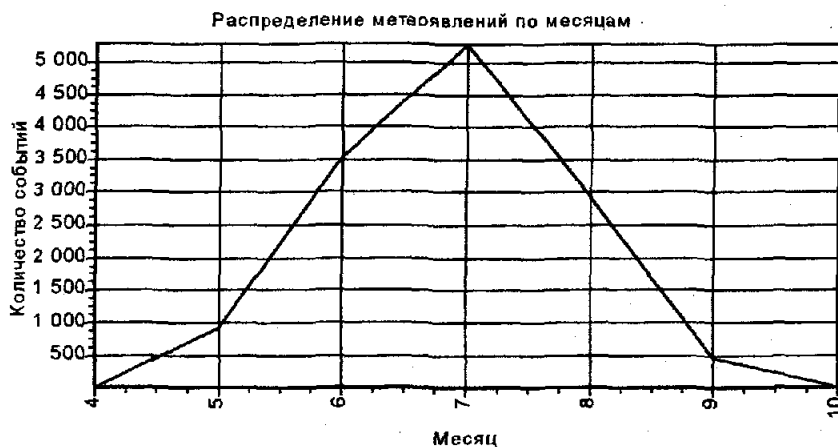


Рис. 1. Распределение метеоявлений по месяцам

На рис.1 хорошо видно, что общая грозоактивность на территории Горного Алтая постепенно нарастает от апреля к июлю, достигая значения более 5000 метеособытий (за весь период наблюдений). В последующие месяцы происходит постепенный спад числа явлений. Эта ситуация легко объясняется годовой сезонностью метеопроцессов, физико-географическим положением региона и выборкой данных.



Рис.2. Распределение метеоявлений по годам.

На рис.2 в распределении общего числа гроз по годам отчетливо выделяются четыре характерных участка: 3 - по абсолютному максимуму и 1 - по насыщенности. Первые три участка графика связаны с конкретными годами: 1956 - 425 метеособытий, 1976 - 525 мет-й, 1990 - 325 мет-й.

Характерно поведение кривой после 1976 года - четко видна тенденция уменьшения грозоактивности, что коррелируется со снижением количества глубокофокусных землетрясений. При общем снижении кривой видны небольшие всплески - годы незначительной активизации грозоактивности. А 1990 год характеризуется значительным увеличением количества метеособытий. После чего грозоактивность снова уменьшается и с 1993 года, после кратковременного и незначительного увеличения числа метеособытий, снова происходит спад почти до минимальной отметки.

После пика грозоактивности в 1956 году произошло резкое ее снижение с последующим постепенным наращиванием числа событий и градиента в их распределении по годам. В этом отношении один из самых интересных участков кривой - 1962-1969 годы. В этом промежутке каждый последующий год не похож на предыдущий, т.е. 1962 - всплеск - 315 мет-й, 1963 - спад - 220 мет-й, 1964 - всплеск - 315 мет-й, 1965 - спад - 245 мет-й и так до 1969 года, когда спад грозоактивности превысил по числу событий всплески 1962 и 1964 годов. Затем происходит спокойный плавный переход от уменьшения числа событий к увеличению, с резким скачком в 1976 году.

Таким образом, анализ графика позволяет сделать заключение о некоторой общей цикличности в распределении метеособытий за все время наблюдений. Дальнейшие исследования направлены на выявления причин такого характера грозоактивности. Кроме того, из анализа графика видно, что существуют процессы, нарушающие плавный циклический ход событий. Природу этих процессов еще предстоит выяснить.

Сделана попытка установить связь грозоактивности с геомагнитной активностью (индекс  $K_p$ ). Из рис.3 хорошо видно, что максимальное число метеособытий, около 300, приходится на время с индексом геомагнитной активности  $K_p=125$ . При наращивании значений  $K_p$  от 40 до 80 грозоактивность увеличивается. После пика грозоактивности, при  $K_p = 125$  очевидна тенденция к снижению числа метеособытий. Таким образом можно заключить, что с увеличением геомагнитной активности грозоактивность ослабевает. Так же нужно отметить,

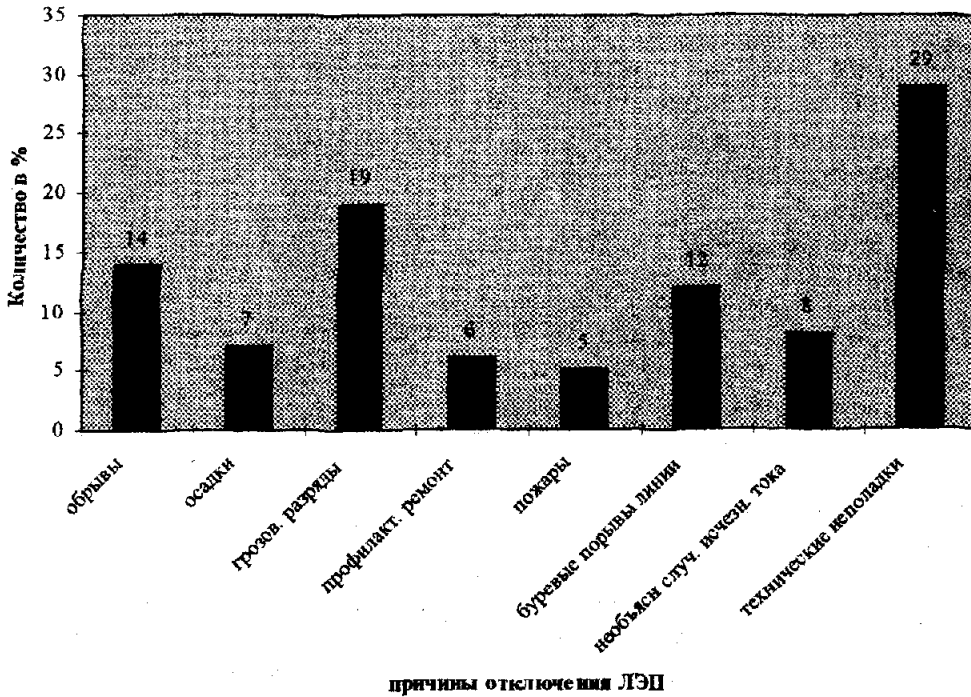
что в области значений  $K_p=80-110$ ,  $K_p=180$ ,  $K_p=230$ ,  $K_p=260$ ,  $K_p=310$  график резко усложняется, что может свидетельствовать о влиянии на грозоактивность дополнительных факторов. Природа этих факторов может быть связана как с гелиоактивностью, так и с ракетными пусками, что следует еще уточнять.



Рис.3. Распределение метеоявлений по индексу  $K_p$

Нельзя не учитывать и возрастание экологического значения грозоактивности. Так даже в не грозовой 1992 год количество отключений линий электропередач от последствий грозоактивности и сопутствующих явлений (смерчи, буревые порывы) достигло 31% (рис.4).

Рис.4. Распределение количества отключения ЛЭП за 1992 г. в Республике Алтай



На основе концепции взаимосвязи геосфер на Горном Алтае выявлены места энерго-массоперетока, основой для которых являются разломы, места рудной минерализации, разноплотностные неоднородности и т.п. В атмосфере подобные перетоки наблюдаются в виде светящихся образований, низкоширотных полярных сияний (Дмитриев, 1999).

Как известно, грозоактивность связана с гелиоактивностью. Неоднородное распределение гроз по Горному Алтаю свидетельствует о влиянии экогеологических особенностей на характер и динамику гроз.

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ЦИКЛЫ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ В СЕВЕРНОЙ БАРАБЕ: ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Ефимов В.М.

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия

Циклические изменения численности, характерные для многих видов животных и в некоторых случаях приводящие к массовым размножениям, давно и постоянно привлекают внимание экологов (Elton, 1924, 1927, 1942; Виноградов, 1934; Формозов, 1935, 1947; Лэк, 1957; Krebs, Myers, 1974; Finerty, 1980; Садыков, Бененсон, 1992; Norrdahl, 1995; Hansen et al., 1999). Наиболее известны 10-летние циклические колебания численности зайца-беляка и рыси в Канаде (Elton, Nicholson, 1942; MacLulich, 1957; Keith, 1990; Stenseth et al., 1997) и массовые размножения леммингов в арктической тундре каждые 3-5 лет (Krebs, 1962; Чернявский, Ткачев, 1982; Stenseth, Ims, 1993; Framstad et al., 1997). К этому же кругу явлений относятся и вспышки численности водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.) в среднем каждые 8 лет в лесостепной и подтаежной зонах Западной Сибири (Зверев, 1928; Формозов, 1947; Максимов, 1977, 1984, 1989; Ефимов, Галактионов, 1983; Ефимов и др., 1988; Евсиков, Мошкин, 1994; Евсиков и др., 1999). По данным учетов и заготовок шкурочек численность водяной полевки в годы пика может на три-четыре порядка превышать численность во время депрессии. В эти годы она наносит огромный ущерб посевам зерновых, технических, кормовых и овощных культур (Фолитарек, 1959, 1971). Кроме того, она является основным источником туляремийной и некоторых других инфекций, опасных для людей, а также диких и домашних животных (Олсуфьев, Дунаева 1970; Харитонова, Леонов, 1978).

Интенсивное изучение популяционной динамики мелких млекопитающих привело к возникновению большого числа гипотез, объясняющих причины их циклических колебаний (обзоры: Лэк, 1957; Уатт, 1971; Krebs, Myers, 1974; Башенина, 1977; Finerty, 1980; Шилов, 1991; Садыков, Бененсон, 1992; Stenseth, Ims, 1993; Norrdahl, 1995; Korpimaki, Krebs, 1996). На сегодняшний день ни одна из них не является общепринятой и дискуссии по этому поводу не стихают (Бигон и др., 1989; Boonstra, 1994; King, 1999). В качестве ведущих факторов, определяющих популяционную циклическость, выдвигались и опровергались солнечная активность, климат, корм, болезни и паразиты, хищники, стресс, плотно-зависимый отбор. Не вызывает сомнения, что все или почти все перечисленные выше факторы действительно влияют на динамику численности популяции. Вопрос состоит в том, могут ли они привести к циклическим колебаниям такого масштаба, который реально наблюдается в динамике численности мелких млекопитающих, в частности, водяной полевки в Северной Барабе, и каков их вклад в эти колебания.

Хронология вспышек массового размножения водяной полевки в Северной Барабе прослежена с 1898 года по литературным данным. С 1936 по 1984 гг. она уточнена по заготовкам шкурочек. Данные по среднемесячным температурам и суммам месячных осадков (1901-1994 гг.) регистрировались на метеостанции г.Барабинска, по годовому стоку реки Омь (1942-1997 гг.) в соседнем н.п.Куйбышев (Новосибирская область). Анализировались также показатели заболеваемости населения туляремией в Северной Барабе (1936-1997 гг.) и среднегодовые числа Вольфа за период 1898-1998 гг.

Основной проблемой при использовании статистических методов для анализа динамик численности животных и относящихся к ним факторов является значительная корреляция