

ИЗПОЛЗВАНЕТО НА „БАЛКАНСАТ” ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВИСОКО-АТМОСФЕРНИ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИ РАЗРЯДИ (ВАЕР)

Мария Димитрова, Деян Гочев, Пламен Тренчев

*Институт за космически изследвания - Българска академия на науките
e-mail: dejan@space.bas.bg*

Ключови думи: *светкавица, йоносфера*

Резюме: *Обсъждат се възможностите за изследване на ВАЕР посредством мрежа от микроспътници. Споменават се възможни приложения на явлението.*

THE USE OF “BALKANSAT” FOR A STUDY OF UPPER ATMOSPHERIC ELECTROSTATIC DISCHARGE PHENOMENA

Maria Dimitrova, Deyan Gotchev, Plamen Trenchev

*Space Research Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: dejan@space.bas.bg*

Keywords: *lightning, ionosphere*

Abstract: *The possibilities for studying upper atmospheric electrostatic discharge phenomena are discussed. Some applications are mentioned, too.*

Популярна е хипотезата, че разрядите в облаци са резултат от натрупани заряди в дребно мащабни (спрямо облака) области, които не могат да бъдат изследвани *in situ* посредством апаратура на балони и самолети, поради смущаване на полето от процеса на измерване. Нужното за пробив поле е 3 MV/m, но даже близки до тези стойности не са измервани. Предполага се, че има тригерен ефект от космически лъчи, които йонизират в облака области между ел-статичните заряди.

ВАЕР са открити случайно през 1989 при калибриране спрямо ‘спокойна’ атмосфера на оптическа апаратура за изследване на звездни спектри. Реално винаги се наблюдават няколко вида по форма и цвят разряди: ‘sprites’, ‘elves’, ‘goblins’, ‘trolls’. Странностите в движенията им поради хаотичната динамика на процеса понякога се интерпретира като „НЛО”. Друго екзотично явление, с широк спектър на поведение, за което липсва съгласувана теория, е кълбовидната мълния, чиито засега регистрирани размери са съществено по-малки. Чрез наблюдение на процеса на спонтанно неутрализиране на голямо-мащабни структури от обемни заряди във високата атмосфера “BLUE JETS” и “RED SPRITE” е възможно да се изследва генерирането и еволюцията им. Последните са свързани със синергетиката на общата атмосферна циркулация и зависимостта от слънчевата активност. Характерни мащаби: заряд ~100Q, H=>10 km, T=1-3 ms, яркост 10-1000 Килорелея. Гигантски възходящи атмосферни разряди -1000 км3: на земята се регистрират усилване на n-потоци, ОС регистрират мощни, кратки радиоимпулси и твърдо гама-излъчване. Работна теория (Гуревич/Ръсел/Милих/Дюпре): електростатичното поле над Cu-Nb облаци е недостатъчно, космически лъчи генерират лавина от релативистки убягващи електрони, които създават пробоя и генерират спирално гама-излъчване.

Наблюдението може да се извършва във оптическия, UV, VHF, UHF диапазони. Желателно е да има едновременно допълнителни наземни и от други летящи платформи наблюдения, както и на съпътстващи и вторични (напр. звукови) процеси. ВАЕР са важни за

изследване заради: вредни са радиоимпулсите и радиацията, атмосферното гама-излъчване е подозрително заради възможна връзка с термоядрен опит. ВАЕР се изследват и числено еволюция, структура, оптически спектър- газоразрядна кинетика на 2-та вида електрони определя разпределението на син и червен цвят според спектралните линии на атмосферните компоненти: преходи: първа положителна система 570-1040 нм, N₂, червен и инфра-червен; втора положителна-N₂ и първа отрицателна N₂⁺- син и ултравиолет - 290-530 нм;. Проблеми: йонна проводимост H<60 км, електронното разпределение е от релативистки и дрейфувачи, собствено магнитно (B) и гео-Вх-влияние за ниски ширини, самосъгласуване на E-B - полетата на облака и разряда - нехомогенност, неизотропност, неравномерна динамика на вътрешните и екраниращите поляризации над и под облака. Съответно има различни сценарии за еволюция на разрядите според пространствено-времето разпределение на лавината от релативистки електрони (PE) и енергийните им загуби според атмосферната плътността и състав: на H~>10км от PE, на H ~ 70 км PE не стигат и флуоресценцията от фонови електрони, а на H~50км-от вторични и фонови електрони; с времето на разряда височинното разпределение на яркостта за долна йоносферна граница за RED SPRITES намалява с низходящото височинно развитие на разряда, а в облака за BLUE JETS е постоянна по височина е нарастваща с времето ~100мс заради йонна рекомбинация.

Заклучение

Резултатите от изследването ще са полезни за: прогноза на космическо време, надеждност на работа на апаратура при полети на голяма височина, проучвания на атмосферата на тела от слънчевата система и на процеси в прахова плазма. Изследването на морфологията на явленията е важно и за изясняване на термодинамичното и електромагнитно взаимодействие 'атмосфера-океан' за екваториални и субтропични ширини, както и за развитието на екстремални вихри напр. торнадо. На суб-аврорални ширини електродинамичната свързаност на атмосферните слоеве във височина е чувствителна към увеличена радиационна активност, т.е. ВАЕР би могъл да е обобщен показател за това. Спорно е изясняване на влиянието им върху озоновия баланс в атмосферата. За създаване на адекватна представа би спомогнало и сравнението с данните за прояви на подобни процеси в атмосферите на планетите-гиганти и някои техни спътници. Не на последно място ще е и приносът в развитието на теорията на специфични плазмени процеси. Използването на ВАЕР за военни цели е възможно чрез създаването на регулируеми по мощност 'магнитоплазмоиди' с време на съществуване <5 сек., които са ускорявани до 200км/сек с цел електромагнитно и термично поразяване на различни цели.

Литература:

1. http://www.spacedaily.com/reports/Giant_Electrical_Tornadoes_In_Space_Drive_The_Northern_Lights_999.html.
2. <http://physicsworld.com/cws/article/news/39381>