

S E S ' 2 0 0 5

*Scientific Conference "SPACE, ECOLOGY, SAFETY" with International Participation
10–13 June 2005, Varna, Bulgaria*

СЛЕДЕНЕ БАЛАНСА НА ЕНЕРГИЙНИЯ ПОТОК КЪМ И ОТ ЗЕМЯТА – ФИЗИЧЕСКИ СЪОБРАЖЕНИЯ

М.М. Димитрова

*Институт за космически изследвания – БАН,
ул. Московска N 6, София, e-mail: maria@space.bas.bg*

ENERGY TRANSFER BETWEEN EARTH AND SPACE – DISCUSSION ABOUT INVESTIGATION NEED

М.М. Dimitrova

*Space Research Institute, Bulgarian Academy of Science
6 Moskovska Str., Sofia 1000, BULGARIA, e-mail: maria@space.bas.bg*

Keywords: Earth's dynamics, global ecology, space monitoring

Abstract

Here we present some ideas about possible investigation from micro-satellite platform of energy transfer between the Earth and its atmosphere and the space. We discuss physical and philosophical origin of such an experiment as a part of global ecology.

Земята, заедно с нейната обвивка – атмосферата, не може да бъде разглеждана като затворена система. През цялото време тя е изложена на въздействието на Слънцето, другите планети от системата и, макар и по-слабо, на въздействие от страна на останалите космически обекти. Планетата ни се движи в гравитационните полета на Слънцето, Луната и планетите от системата, както и в магнитното поле на Слънцето. Облъчвана е в целия енергетичен диапазон от Слънцето и по-далечните космически обекти. От своя страна, Земята пречупва, поглъща, отразява и преизлъчва части от светлинния поток, насочен към нея. От своя страна процесите в земните недра и човекът със своята дейност са източник на собствено енергийно излъчване на Земята.

Основна част от преработката на енергетичния поток, идващ от космическото пространство, се извършва в атмосферата. Тя, обаче е динамична, както по химичен състав, така и по физични параметри (налягане, температура, скорост и тип на движение). От друга страна, Слънцето със своята постоянна активност ни облъчва с променлив по интензитет и спектър енергетичен поток. Не е постоянен потокът енергия и от страна на останалите космични обекти. Затова не можем да пренебрегнем влиянието на потока енергия от космическото пространство, част от който преминава през атмосферата върху енергетичното състояние на Земята като цяло.

От своя страна с дейността си, човечеството произвежда огромно разнообразие на емисии, които напускат земната повърхност, част от тях се преработва в атмосферата, задържа се там и води до добре известния ни парников ефект (глобално затопляне). Някаква част, обаче, преминава през атмосферата и от една страна води до изтъняване на озоновия слой, а преминалата част (ако има такава) се отделя в околоземното пространство.

Човекът, както и другите живи същества на планетата ни не е способен да оцелее изложен на енергия поток от страна на космическите обекти (и най-вече на пълния спектър от слънчевата радиация).

Нашата атмосфера е един естествен филтър за широк диапазон от енергийния спектър. До нас на практика достига една много малка част от него. Огромна част от слънчевата радиация се поглъща от H_2O , CO , O_3 и праховите частици. Например $\lambda = 240 \div 300$ нм се поглъща на 20-40 км от земната повърхност от O_3 , $\lambda = 140 \div 170$ нм, както и $200 \div 240$ – на 80 – 100 км от O_2 , $\lambda < 100$ нм (твърд ултравиолет и рентген) йонизира високите слоеве на атмосферата.

Растителната обвивка на Земята е филтър за огромна част от резултатите от собствената ни дейност. Тя поглъща отделения CO_2 и голяма част от минералните и азотни торове, с които предизвикваме по-висок добив на селскостопанска продукция. Необходимостта от изхранване на населението и желанието да придадем друг естетически облик на околността води до намаляване на количеството и видовото разнообразие на растителността.

Живите организми също са активна съставка в химическия кръговрат на земната повърхност и възпроизводството на растителността.

С нарастващата си активност ние променяме енергетичния, растителен и животински баланс на планетата си.

От друга страна, с добива на полезни изкопаеми, нарушаваме равновесието на земните пластове.

Едно указание за необходимостта от постоянна проверка на защитата ни е твърде разката промяна в сезоните, която се наблюдава през последните години, както и твърде голямата разлика в температурата при пряко слънчево огряване и при облачно време, което говори за по-голяма пропускливост на атмосферния слой в топлинния и UV диапазон.

Вековното изменение на климата е резултат едновременно от изтъняването на озоновия слой, парниковия ефект и от промяната на глобалния състав на растителната покривка на планетата ни.

Така, говорейки за земна екология, не бива да се ограничаваме единствено до влиянието на човешката дейност върху Земята, природата и живите организми върху нея. Не бива да забравяме, че сме само една част от Вселената, подложени на постоянно влияние от нейна страна.

Макар и незначително, променяйки физическите условия на собствената си планета, ние влияем и върху останалата част от Вселената и носим отговорност за действията си пред нея.

С цел да се проследи взаимодействието на двата фактора:

- ***влияние на наземната дейност върху околоземното пространство;***
- ***влияние на космическите лъчения върху Земята;***

необходимо е да се проследи балансът на енергийните потоци от космическото пространство и от земната повърхност в максимално голям диапазон на енергетичния спектър.



Фиг. 1 Схема на енергетичните потоци, достигащи до спътника

Земната атмосфера и земната екология се изучават постоянно. Може би звучи несериозно твърдението, че е целесъобразно ново изследване. Повечето от тези изследвания целят детайлно изучаване на отделни конкретни физически параметри на атмосферата, динамиката ѝ с оглед климата, и др. отделни земни задачи.

Тук, обаче става въпрос за глобалното поведение на Земята като цялостна система от една страна, влиянието ѝ върху вселената като цяло и цялостното космическо влияние върху Земята от друга и за динамиката на това влияние във времето като резултат от човешкото развитие и дейност.

Да се проследят физическите процеси, които са отговорни за преработването на лъчението в земната атмосфера не е проста задача. На схемата са представени основните процеси, през които преминават енергетичните потоци в атмосферата.

За да се проследят тези процеси, необходимо е изграждането на общ модел на системата Земя и земна атмосфера – вертикално разпределение на плътността, химическия състав, температурата, движение на въздушни потоци. И след това да се пресмята уравнението за пренос на лъчението през цялата ѝ дебелина за целия енергетичен диапазон на лъчението.

На схемата се вижда сложното взаимодействие между различните фактори, определящи баланса на енергийните потоци на определена височина над земната повърхност, където бихме поставили съответни датчици.

Такава една задача е твърде сложна и, може би, не е задължителна за да се изяснят основните тенденции. По-интересно е да се изгради модел, основаващ се на някои разумни приближения и усредняване на параметрите, което обаче да не доведе до неверни изводи.

За да стане възможна проверката на един такъв модел, чиито параметри са динамични както по величина, така и по разпределение, колкото по-богат набор данни се натрупа, толкова по-ясна представа за общите тенденции ще добием.

От друга страна, следенето на биологичното и биохимично равновесие на земята като цяло, а не на конкретни нейни области (каквито изследвания провеждат постоянно биолози, океанолози и химици) би могла много по-лесно да се извърши чрез продължителни във времето сателитни наблюдения.

От космоса много по-лесно може да бъде проследено движението на въздушни и водни потоци и по този начин – пространственото влияние на различни замърсители (нефтени разливи, изтичане на фреон, разпространение на отпадъчните пушеци при производство). Следенето на тези параметри може да представлява и самостоятелно изследване извън контекста на дискутираното тук.

Друго съпътстващо изследване може да бъде изучаването на влиянието на космическото излъчване върху поведението на самата измервателна апаратура.

Енергетичните потоци не е необходимо да бъдат следени с голямо пространствено разделение, т.к. по-важна е глобалната картина.

По тези причини, провеждане на синхронни измервания на енергийните потоци от двете посоки е твърде подходящо и необходимо да се извършва на малки и микро- спътници, които са по-евтини както като платформа, така и като цена на измервателната апаратура.

От друга страна, поради спецификата на задачата, целесъобразно е изграждането от система спътници и приемственост във времето.

За да се провежда екологичен мониторинг от сателит и резултатите му да бъдат тълкувани коректно е необходимо разделяне на наблюдаваните процеси със Земен характер от тези с космически произход.

При това положение, наблюдаването на потока енергия от космоса по мое мнение е неделима част от провеждането на всяко дистанционно изследване на Земята от космоса.

Една такава задача е актуална от една страна за да си дадем ясна сметка за съотношението на положителните и отрицателни резултати от технологичното си развитие. От друга, съзнавайки какво точно правим с планетата си, можем да не бъдем безотговорни към себе си, децата си и останалите същества на и извън Земята (защото такива със сигурност съществуват в една или друга форма).

Освен това, решаването ѝ може да се извърши въз основа на данните от други провеждани експерименти с по-практична насоченост.

По този начин, без да се изисква самостоятелно финансиране и нова апаратура, можем да добием допълнително знание и разбиране за глобалното развитие на системата Земя и земна атмосфера като космически обект .