Ferov student vyvinul sw na identifikaciu spectra zdrojov svetla v meste na zaklade spektralnych merani svetelneho dómu nad mestom. Dolezite je vediet ako sa zhruba transformuje spektrum zdroja do spektra oblohy nad mestom. Jednoduchy model je dole:

D2

D1

h

z0

z

θ

Zjednoduseny model na meridiane svetelneho zdroja: ,

Merany signal na zenitovom uhle z:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

Preto

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Predpokladam, ze najvyznamnejsia cast signal pochadza zo spodnej vrstvy atmosfery, kde je kvoli aktivnemu turbulentnemu premiesavaniu koncentracia znecistujucich primesi malo zavisla na vyske nad povrchom zeme a preto:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

kde je koeficient rozptylu pre Rayleigho rozptyl a je zodpovedajuca fazova funkcia rozptylu. Obdobne a su koeficient rozptylu a fazova funkcia pre aerosolovu komponentu atmosfery.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Rayleigho zlozka intenzity:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Aerosolova zlozka intenzity:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Pretoze dominantna zlozka signalu pri aerosolovom rozptyle pochadza z dopredneho rozptylu, mozeme spodnu hranicu integrovania obmedzit na nulu (teda z=0..pi/2) a potom dostavame:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

kde E je neuplny elipticky integral, i.e.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Da sa ukazat, ze:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

pricom rozdiel dvoch eliptickych integralov na pravej strane horeuvedenej rovnice vieme rozpisat ako rozvoj, z ktoreho prve styri cleny su:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Parameter

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

nadobuda hodnoty od 0 do 1, ale pre vacsinu typickych asymmetry parametrov (g) je blizky jednotke. Napriek tomu si myslim, ze rozvoj az po stvrty rad staci, kedze expanzne koeficienty klesaju celkom obstojne:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

Napokon:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq) |

kde nahradzujeme rozvojom.

Celkovy signal je: .

Ak nahradime objemove koeficienty rozptylu optickymi hrubkami (co sa da, kedze su linearne zavisle), tak potom

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq.1) |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Eq.2) |

kde spektralnu zavislost simulujeme v tychto parametroch nasledovne:

(λ v mikrometroch)

(kde je aerosolova opticka hrubka na vlnovej dlzke λ0)

(kde a su parametre modifikovanej distribucnej funkcie castic, f(r))

(kde =0.577 je Eulerova konstanta).

Volbou parametrov , , pri danej , a zenitoveho uhla pozorovania mozeme simulovat jas oblohy nad mestom ako . je konstanta umernosti (mnozstvo fotonov emitovanych do jednotkoveho priestoroveho uhla) a je vzdialenost pozorovatela od zdroja.

Mozeme napr. volit: , , pri danej ,