

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ

¹Розиков Ж.Ю., ²Холмирзаев Ж.Ю., ³Абдуллаев М.Х.¹Ферганский государственный университет,²Андижанский машиностроительный институт,³Ферганский политехнический институт

Аннотация: Общие проблемы переноса излучения в среде, поглощающей, излучающей и рассеивающей излучение, чрезвычайно сложны и общего решения не получено. Каждый подход, разработанный до сих пор, включал в себя упрощение допущений того или иного типа.

Ключевые слова, рассеяния света, солнечный спектр, перенос излучения, оптическая толщина, альbedo поверхности Земли.

Для наших целей мы ограничимся рассмотрением главным образом случая солнечной радиации в системе атмосфера — поверхность Земли, но, конечно, основные принципы применимы и к другим планетам и к средам вообще. Кроме того, акцент на режиме солнечной радиации позволяет нам эффективно игнорировать всю проблему длинноволнового или земного типа излучения, вызванного излучением материала при температурах, типичных для естественной среды Земли. Более того, энергия солнечного излучения настолько преобладает над другими источниками видимого или ближнего видимого излучения, что для практических целей мы можем пренебречь такими источниками, как свечение воздуха, звездный свет и полярные сияния, хотя время от времени нам еще придется упоминать о таких источниках. Эрифазис будет рассматривать поле поляризации во всех ее различных аспектах, но интенсивность будет учитываться там, где это необходимо.

Хотя мы ограничиваем свое внимание нашей собственной планетой, есть несколько аспектов, которые применимы и к другим планетам, как это станет ясно со временем. Атмосферу можно рассматривать как однородную или неоднородную среду, а также сферическую или плоскопараллельную (без изменения в горизонтальном направлении) по геометрии. Задачи могут включать в себя попытки определить поля излучения, возникающие в результате взаимодействия солнечного света со средой, или обращение задачи по определению свойств среды на основе измерений излучения. Поскольку атмосфера освещается снизу светом, отраженным от подстилающих поверхностей, будь то почвы, пески, вода, снег, растительность и т. д., отражательные свойства естественных поверхностей являются важной частью общей радиационной проблемы. Фактически, привлекательной возможностью дистанционного зондирования является определение свойств поверхностей на основе измерений интенсивности и поляризации их отраженного излучения.

Особенности общей задачи схематически показаны на рис.1. Поток солнечного $(-\mu', \theta')$ излучения падает в верхнюю часть атмосферы в направлении, указанном $F(\infty, -\mu', \phi')$ где где $-\mu' = -\cos^{-1} \theta'$, θ' — зенитный угол, отрицательный знак указывает на направленное вниз излучение, а θ — угол азимута относительно произвольной точки отсчета. Определенная часть исходного луча ослабляется за счет поглощения и рассеяния, но оставшаяся часть $F(0; -\mu', \phi')$, все еще исходящая от исходного направления, достигает поверхности. То, что поглощается, идет на нагревание атмосферы, а то, что рассеивается, представленное интенсивностью $I(z; \mu; \phi)$, может претерпеть различные судьбы, прежде чем будет поглощено

или покинет систему. Интенсивность $I(\infty, +\mu, \phi)$ возвращается в пространство и $I(0; -\mu; \phi)$ рассеивается на землю. Многократное рассеяние, представленное на схеме $I(z_1; \mu_1; \phi_1)$ и $I(z_2; \mu_2; \phi_2)$ происходит внутри атмосферы и $I(0; +\mu; \phi)$ представляет собой излучение, отраженное от поверхности земли. Очевидно, что любая из этих величин может подвергаться дальнейшему поглощению и рассеянию при прохождении через среду.

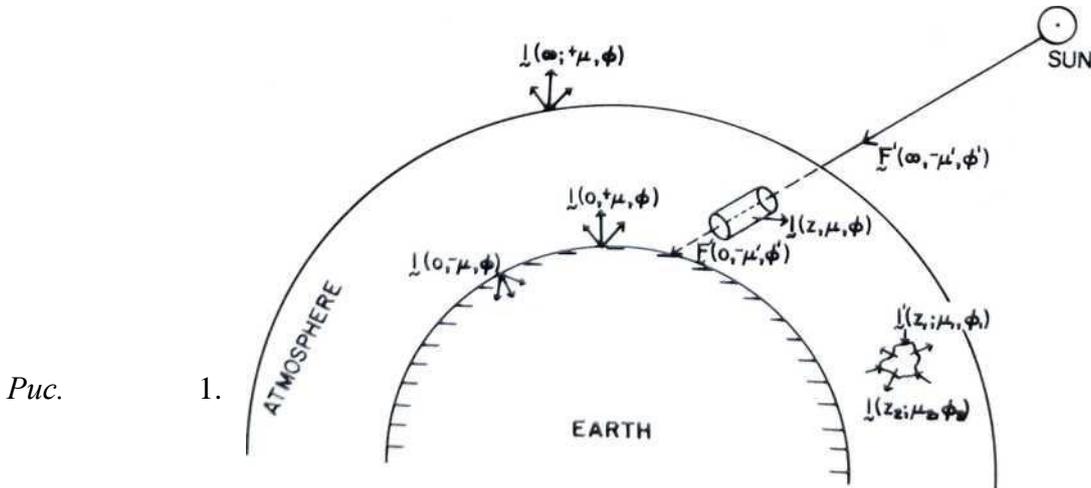


Рис. 1.

Принципиальная схема радиационных параметров в системе Земля-атмосфера. Символы со штрихами обозначают падающее излучение, а символы без штрихов — рассеянное или отраженное излучение. Положительный знак соответствует излучению, направленному в верхнюю полусферу, а отрицательный знак — излучению, направленному вниз.

Как указано на схеме, каждый из этих потоков излучения можно представить в виде вектора Стокса отмеченных в предыдущей главе форм. Например, мы можем представить неполяризованное падающее солнечное излучение эквивалентными формами

$$F' = \begin{pmatrix} F \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad F' = \begin{pmatrix} \frac{1}{2F} \\ \frac{1}{2F} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Процесс рассеяния обычно вносит поляризацию в рассеянный свет, и в этом случае мы имеем обобщенные векторы интенсивности

$$I = \begin{pmatrix} I \\ Q \\ U \\ V \end{pmatrix} \quad I = \begin{pmatrix} I_e \\ I_r \\ U \\ V \end{pmatrix} \quad (2)$$

где ортогональные оси расположены в направлениях e и r .

Системы координат и обозначения

Из множества систем координат, использованных разными авторами в прошлом, мы выберем две для использования здесь. Обе являются полярными координатами, единственная разница между ними заключается в ориентации ортогональных осей в полярной системе координат. Схематически они показаны на рис. 2 и 3.

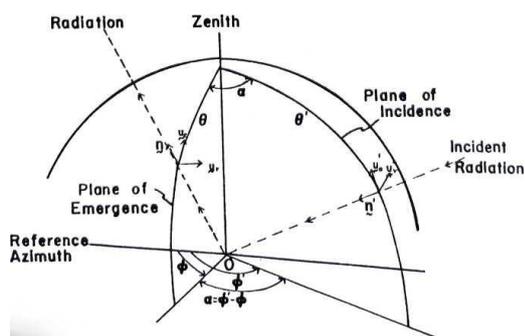


Рис. 2. Геометрия задачи переноса излучения для случая, когда ортогональные оси (e, r) и (e', r') отнесены к меридиональным плоскостям через зенит и направления распространения излучения.

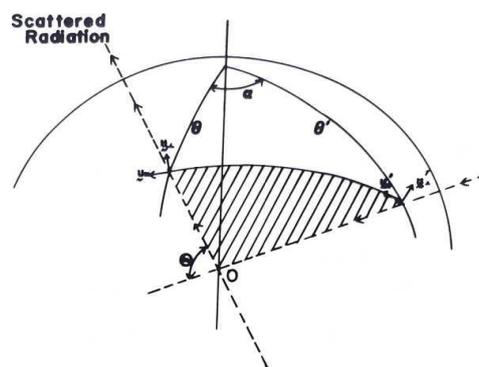


Рисунок 2.3 То же, что и на предыдущей диаграмме, за исключением ортогональных осей (\parallel, \perp) и (\parallel', \perp') относятся к рассеянию *ркте* (ркне показан заштрихованным и определяется направлениями распространения входящего и исходящего излучения.) Угол θ называется углом рассеяния.

На рис. 2 рассеивающий или отражающий объем находится в точке O , а опорными плоскостями являются меридиональные плоскости, определяемые некоторым азимутом ϕ или ϕ' зенитным направлением. (Символы со штрихом обозначают падающее излучение, а символы без штриха — рассеянное или отраженное излучение.) Углы от зенита θ равны или θ' и $\alpha = \phi' - \phi$.

Излучение распространяется в направлении единичного вектора \mathbf{n} или \mathbf{n}' . Пары единичных векторов $(\mathbf{u}_e, \mathbf{u}_r)$ или $(\mathbf{u}'_e, \mathbf{u}'_r)$ обозначают направление вдоль ортогональных

(e, r) осей (e', r') , причем оси e и e' параллельны опорным планам, а оси ортогональны r и r' перпендикулярны этим плоскостям. Как и прежде, мы определяем $\pm\mu = \pm\cos\theta$ и $\pm\mu' = \pm\cos\theta'$, где знак $+$ обозначает излучение в пространство, а знак $-$ — излучение, направленное к поверхности.

Прежде чем идти дальше, стоит отметить неоднозначность относительно направлений, рассматриваемых в дискуссиях о переносе излучения. Некоторые авторы (например, Чандрасекхар, 1950) рассматривают различные углы как относящиеся к направлению распространения излучения, тогда как другие авторы (например, Секера, 1956) ссылаются на примеры, показанные на рис. 2 (θ, ϕ) и (θ', ϕ') на рис. 2. Углы (θ, ϕ) определяют направление к где распространяется излучение и (θ', ϕ') укажите, откуда оно исходит. Эта двусмысленность настолько глубоко укоренилась в литературе, что попытка устранить ее здесь, вероятно, приведет к путанице. Более того, для ортогональных координат углы просто дополняют друг друга, и исходное направление обычно будет ясно из контекста.

Литература

1. Розиков, Ж. Ю., Собиров, М. М., & Рузибоев, В. У. (2021). Поляризационные характеристики диффузно отраженного и проходящего излучения в среде с конечной оптической толщиной. «Узбекский физический журнал», 23(2), 11-20.

2. Sobirov, M. M., Rozikov, J. Y., & Ruziboyev, V. U. Formation of neutral points in the polarization characteristics of secondary radiation in the semi-infinite medium model. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 4, 406-412.
3. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SOME QUESTIONS OF THE THEORY OF POLARIZED RADIATION TRANSFER IN AN ISOTROPIC MEDIUM WITH A FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 3(4), 16-22.
4. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SPECIFIC FEATURES IN POLARIZATION OF DIFFUSELY REFLECTED AND TRANSMITTED RADIATION IN A MEDIUM WITH FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 24(5), 85-89.
5. Собиров, М. М., & Розиков, Ж. Ю. (2020). Особенность в поляризации диффузно отраженного и пропущенного излучения в среде с конечной оптической толщиной. *Научнотехнический журнал*, 85-89.
6. Собиров, М. М., & Розиков, Ж. Ю. (2020). Некоторые вопросы теории переноса поляризованного излучения в изотропной среде с конечной оптической толщиной. *Научно-технический журнал*, 15-24.
7. Ivchenko, E. L., & Sobirov, M. M. (1986). Theory of two-phonon resonance light scattering involving an acoustic and an optical phonon. *Fizika Tverdogo Tela*, 28(7), 2023-2031.
8. SOBIROV, M., & Yuldashev, N. K. (1984). THEORY OF TRANSFER OF POLARIZED RADIATION IN CUBIC-CRYSTALS LOCATED IN A LONGITUDINAL MAGNETIC-FIELD IN THE REGION OF EXCITON RESONANCE. *ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI*, 87(2), 677-690.
9. Ахмедов, Б. Б. (2020). МЕТОД КР-ВОЗМУЩЕНИЙ С УЧЕТОМ ВЫРОЖДЕНИЯ. In *Наука и современное общество: актуальные вопросы, достижения и инновации* (pp. 21-25).
10. Akhmedov, B., Rozikov, J., Muminov, I., & Ruziboev, V. (2018). ABOUT WAVEFUNCTIONS IN LOW-DIMENSIONAL SEMICONDUCTORS. *Central Asian Problems of Modern Science and Education*, 3(4), 51-57.
11. Полвонов, Б. З., Насиров, М., Мирзаев, В., & Разиков, Ж. (2019). Диагностика полупроводниковых материалов методом поляритонной люминесценции. In *General question of world science* (pp. 39-42).
12. Akhmedov, B. B., Rozikov, J. Y., & Muminov, I. A. MATERIAL'S ELECTRONIC STRUCTURE. *Zbiór artykułów naukowych recenzowanych*, 78.
13. Rozikov, J., Akhmedov, B., Muminov, I., & Ruziboev, V. (2019). DIMENSIONALLY QUANTIZED SEMICONDUCTOR STRUCTURES. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(6), 58-63.
14. РАСУЛОВ, В., РАЗИКОВ, Ж., КАРИМОВА, Г., АБДУБАНАНОВ, А., & ЭШБОЛТАЕВ, И. (2017). Расчет коэффициента прохождения электронов через многослойной полупроводниковой структуры, состоящей из прямоугольных потенциальных ям и барьеров. *Современные научные исследования и разработки*, (2), 183-185.
15. Собиров, М. М. (2021). ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА В ЧИСТОЙ АТМОСФЕРЕ. *EDITOR COORDINATOR*, 308.
16. Расулов, Р. Я., Мамадалиева, Н., Ахмедов, Б., & Разиков, Ж. К теории зонной структуры халькогенидов свинца. *Ilmiu xabarnoma*, 6(1), 18.

17. Собиров, М., Розиков, Ж., Рузибоев, В., & Ходиев, И. (2021). ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА В ЧИСТОЙ АТМОСФЕРЕ НА БОЛЬШОЙ ВЫСОТЕ. *InterConf*, 249-253.
18. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SPECIFIC FEATURES IN POLARIZATION OF DIFFUSELY REFLECTED AND TRANSMITTED RADIATION IN A MEDIUM WITH FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 24(5), 85-89.
19. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SOME QUESTIONS OF THE THEORY OF POLARIZED RADIATION TRANSFER IN AN ISOTROPIC MEDIUM WITH A FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 3(4), 16-22.
21. Bakhodir, A. Rozikov Jurabek Lecturer, Fergana State University Muminov Isломjon, Lecturer, Fergana State University Ruziboev Valijon. ACTUAL PROBLEMS OF MATHEMATICS, PHYSICS AND MECANICS.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОНКИХ ПЛЕНОК ОКСИДОВ ЦИНКА И ГЕТЕРОСТРУКТУР НА ИХ ОСНОВЕ КРЕМНИЯ.

Юсупов Ф.Т

Аннотация. Оксид цинка (ZnO) привлек значительное внимание различных исследовательских групп во всем мире. Благодаря своей прямой широкой запрещенной зоне ($E_g \sim 3,3$ эВ при 300 К) и большой энергии связи экситона ~ 60 мэВ ZnO является перспективным материалом для изготовления синих и ультрафиолетовых светодиодов и лазеров, работающих при высоких температурах и экстремальных излучениях, условиях [1-6]. Кроме того ZnO широко используется в электроакустических приложениях из-за большой константы электромеханической связи, при изготовлении варисторов и прозрачных электродов для солнечных элементов.

Методика и результаты эксперимента. Для снятия ВАХ тонких пленок ZnO и гетеро структур полученных на основе n-Si использована. При снятии ВАХ гетероструктуры помещались экранированную измерительную ячейку в термостате, который позволяет получать стабильную температуру в пределах от комнатной до 300 °С. Контакт с верхним никелевым электродом образца, осуществлялся микро-зондом, расположенным на микроманипуляторе внутри термостата.

В целях определение механизма проводимости в Ni-ZnO и создания на их основе гетерпереходы со структурой типа Ni-ZnO-n-Si-Ni и исследованы их вольт-амперные характеристики (ВАХ). Пленки ZnO нанесены на подложки из n-Si методом термического испарения металлического Zn на воздухе. Температуру тигель варьировали в пределах 80-450°C. Скорость формирования плёнок при температурах испарения составила 10-15 Å/с. Вычисленные значение удельных сопротивлений плёнкой ZnO из линейных участков ВАХ

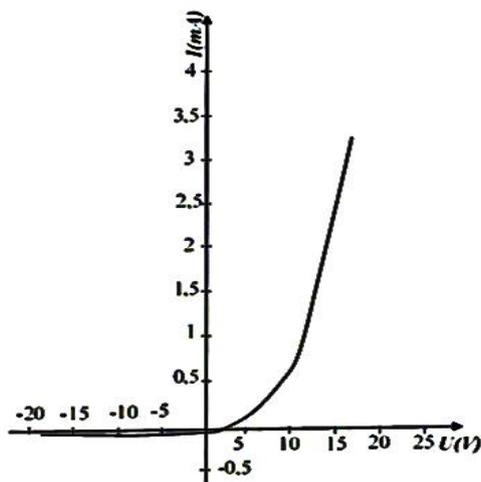


Рис.1. ВАХ структуры Ni-ZnO-n-Si-Ni для кристаллической пленки в прямом и обратном направлении тока.