

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI

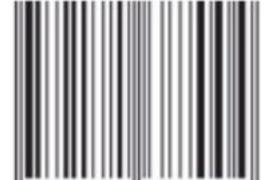
Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

5/2024



E-ISSN 2181-1466

9 772181 146004

ISSN 2181-6875

9 772181 687004

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS		
MATEMATIKA *** MATHEMATICS *** МАТЕМАТИКА		
Rasulov X.R.	Ayrim volterra dinamik sistemalarining dinamikasi haqida	3
Qurbanov G‘. G‘. Shodmonova N.R.	Tekislikda ikkinchi tartibli chiziqlarning kanonik ko‘rinishi	11
Shamsiddinova M.U.	Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika elementlaridan foydalanib aniq integralni hisoblash	17
Muzaffarova M.U.	Ayrim uzlusiz vaqtli dinamik sistemalarning tahlili haqida	22
Imomova Sh.M., Mardonova M.A.	Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini oddiy iteratsiya usuli bilan mathcad muhitida sonli yechish	30
Ergashov O.H	Bir o‘lchovli kvadratik stoxastik bo‘limgan operator qo‘zg‘almas nuqtalar haqida	36
Jurayev F.M.	Buzilishga ega yuklangan parabolok - giperbolik tipidagi tenglama uchun xarakteristikalarda trikomi shartlari berilgan masala	40
Kurbanov Sh.Kh.	The existance of eigenvalues of the generalized friedrichs model with a rank two perturbation	53
Дустов С.Т.	Асимптотическое разложение решений некоторого уравнения	60
Maxkamov E.M., Bozorov J.T.	Ikkinci tur matritsavyi poliedrik sohada bishop integral formulasi	64
Bozorova O.R., Normetova N.M.	Giperbolik ko‘rinishdagi tenglamalar sistemasi uchun aralash masalani sonli yechish usullari	70
Parmonov H.F.	Puasson strukturasi yordamida hosil qilingan simplektik ko‘pxilliklar	74
Qosimov A.M.	Darajali yig‘indilar va bernulli sonlari	78
Карординов С.Р.	Задача соответствующее дробной производной для телеграфного уравнения	83
FIZIKA *** PHYSICS *** ФИЗИКА		
Tursunov A.R., Toshboboyev Sh.M., Odilova M.G‘.	Oziq – ovqat mahsulotlarining sifat ko‘rsatkichlarini aniqlash usullari	88
Djurayev D.R., Ahadov A.A.	Yuqori haroratli o‘ta o‘tkazuvchanlik hodisasini ifodalovchi ba’zi mexanizmlar	93
Khasanov M.Y., Kurbanov A.A., Jalilov U.A.	An optimization algorithm for optimal distributed generation allocation in distribution network	99
Raxmatov S.E.	Blackbody spectrum.html va capacitor-lab_en.jar phet simulyatorlarida virtual tajriba o‘tkazish	105
Shodiyeva E.B., Baxramova L.A., Sadullayev S.X.	Yangi sog‘ilgan sutning tarkibini laktan apparatida tadqiq qilish	110
Ibodullayev M.X., Abdurahmanov O.R., Qodirov O.Sh., Xonto‘rayev S.O’.	Ekstraksiya jarayoniga ta’sir qiluvchi parametrlarni o‘rganish	115
Захидов Э.А., Тажибаев И. И., Нематов Ш.К., Кувондиков В.О., Рўзиев Ф.М., Бойназаров И.Р.	Влияние концентрации 1-4-фторфенилаланина на оптических, фотовольтаических и эксплуатационных солнечного элемента на основе тарби	120
Назаров М. Р.	Два замечательной задачи вариационного исчисления	126

UDK 53

ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА

Назаров Мустақим Рашидович,

Бухарский государственный педагогический институт

Назарова Наргиза Мустақимовна,

²Бухарский государственный университет

Умедов Шокир Комилович,

Бухарский государственный педагогический институт

Нарзуллаев Улугбек Амрилло ўғли

Бухарский государственный педагогический институт

Аннотация. Данная статья посвящена изучению природу электромагнитных волн и свойство инфракрасного (ИК) излучения. Также в работе освещено некоторые современные применения инфракрасного излучения.

ИК излучение (лучи) имеет, очень замечательное и полезное свойство. Поэтому ИК лучи находят широкое применение в промышленности, технике, медицине, сельском хозяйстве и т.д.

Ключевые слова: инфракрасная излучения, электромагнитная волна, спектр инфракрасного излучения, парниковый эффект, ИК радиометр, инфракрасный нагрев, спектрометр, тепловизор.

INFRAQIZIL DIAPAZONIDA ELEKTROMAGNIT TO'LQINLARNING QO'LLANILISHI

Annotatsiya. Ushbu maqola elektromagnit to'lqinlarning tabiatini va infraqizil (IQ) nurlanishning xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Ishda, shuningdek, infraqizil nurlanishlarining ba'zi bir zamonaviy qo'llanishlari ham yoritilgan.

IQ nurlanishi (IQ nurlari) juda ajoyib va foydali xususiyatlarga ega. Shuning uchun IQ nurlari sanoat, fan-tehnika, tibbiyot, qishloq xo'jaligi va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Kalit so'zlar: *Infracizil nurlanish, elektromagnit to'lqin, spektrning infraqizil diapazoni, parnik effekti, IQ radiometr, infraqizil qizdirish, spektrometr, teplovizor.*

APPLICATIONS OF ELECTROMAGNETIC WAVES IN THE INFRARED RANGE

Annotation. This article is devoted to the study of the nature of electromagnetic waves and the properties of infrared (IR) radiation. The work also highlights some modern applications of infrared radiation.

IR radiation (rays) has a very remarkable and useful property. Therefore, IR rays are widely used in industry, engineering, medicine, agriculture, etc.

Keywords: infrared radiation, electromagnetic wave, infrared radiation spectrum, greenhouse effect, IR radiometer, infrared heating, spectrometer, thermal imager.

Введение. Великий английский физик Дж. К. Максвелл 1878 году разработал теории электромагнитного поля и теоретическим путем доказал существование электромагнитных волн в природе. Спустя десять лет после этого открытие немецкий учёный Г. Герц генерировал этих волны и экспериментально определял некоторые их свойства. Этого открытия Г. Герца 13 декабря 1888 г. на заседании Берлинской академии наук, произвела подлинную сенсацию. Этот год считается годом открытия электромагнитных волн и экспериментального подтверждения теории Максвелла. Физики всего мира начали воспроизводить опыты Герца и повсюду говорили и писали о «волнах Герца».

Данная статья посвящена изучению природы электромагнитных волн и физические свойства инфракрасных лучей и их некоторые современные применения.

Электромагнитные волны излучаются в результате ускоренного движения заряженных частиц. Эти заряженные частицы входят в состав атомов, составляющих материала. Итак, все электромагнитные волны излучаются атомами вещества. Однако, не зная, как устроен атом, трудно что-либо сказать о механизме излучения. Как нет звука в струны в музыкального инструмента, так нет и светового излучения внутри атома. Когда струну щелкнуть, она начинает издавать звук. Подобно этому атомы возбуждаются в результате внешней силой, они излучают свет. Другими словами, для того

чтобы атом начал излучать, ему необходимо передать определенную энергию. Излучая, атом теряет полученную энергию и для непрерывного свечения вещества необходим приток энергии к его атомам извне [1].

Известно, что свет состоит из потока электромагнитных волн длиной волны, которая лежит в интервале $4 \cdot 10^{-7}$ — $8 \cdot 10^{-7}$ м. Все виды электро-магнитного излучения — от радиоволн до рентгеновских лучей — показали, что у них есть одна общая черта: это волны, различающиеся только длиной волны (частотой). Однако помимо общности между ними имеются и существенные различия. Другими словами, если в определенном пределе изменится частота или длина волны электромагнитных волн, то изменится и их распространение, поглощение и другие свойства в среде. Это прежде всего различие проникающей способности. Например, чем меньше длина волны излучение, тем большей проникающей способностью в веществе электромагнитное излучение. К другому различию следует отнести степень влияния электромагнитного излучения на живые клетки организмы [2].

Электромагнитное колебания (излучения) по длине волны занимает от доли нанометра до несколько километров. Если отложить на ось в определенном масштабе длины электромагнитных волн, то получим диаграмму или шкалу этих волн (рис.1.).

На шкале электромагнитных волн видимое излучение (оптические волны) занимает очень узкую участки шкалы (0,38 мкм — 0,76 мкм). Упорядоченную последовательное расположение длины волн разных цветов (от красного света до фиолетового света) в оптическом диапазоне обычно называют спектром.

Одно из главных задач изучение спектров является исследование распределение энергии по длинам волн. Для этих целей различные участки спектра помещают чувствительные термоэлементы и по изменению их электрические сопротивления судят о количестве поглощенной ими энергии.

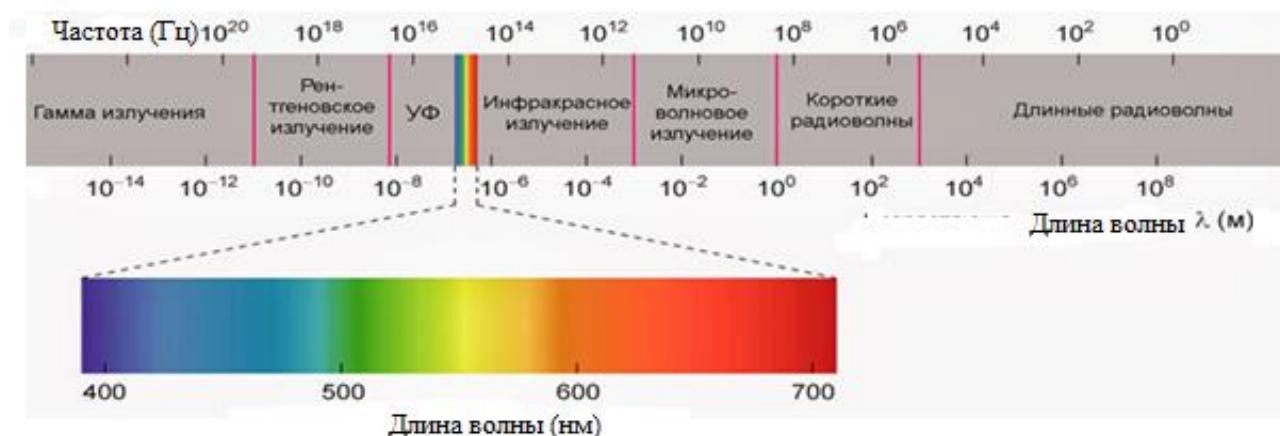


Рис.1.

Такие исследования привели к открытию электромагнитного излучения, лежащего за красной границей спектра. Это излучение получили название инфракрасного (ИК) излучение. Оно невидимым глазом, так как длина илучаемых волн (760 нм) находится за пределами нашего зрительного восприятия [2].

Как выше сказано, что инфракрасное излучение относится к оптическому излучению, однако в отличие от видимого излучения оно не воспринимается человеческим глазом. Взаимодействуя с поверхностью тел она нагревает их, поэтому часто его называют тепловым излучением. Условно диапазон (область) инфракрасного излучения, разделяют на ближнюю ($\lambda=0,74\text{--}2,5$ мкм), среднюю (2,5–50 мкм) и далёкую (50–2000 мкм).

Любое нагретое тело испускает инфракрасное излучение даже в том случае, когда оно не светится. Например, отопительное батарея в квартире испускают инфракрасные волны, вызывающие заметное нагревание окружающих тел. Поэтому инфракрасные волны часто называют тепловыми (ИК излучение иногда называют ИК лучи).

Тепловыми источниками излучения являются, например, Солнце и обычная лампа накаливания. Лампа очень удобный, но малоэкономичный источник света. Лишь около 12% всей энергии, выделяемой в нити лампы электрическим током, преобразуется в энергию света. Наконец, тепловым источником света является также пламя.

Инфракрасное излучение было открыто в 1800 году английским астрономом У. Гершелем. Он, занимаясь исследованием Солнца, Гершель искал способ снизить температуру инструмента, используемого для наблюдений. Определяя тепловое действия разных участков видимого спектра с

помощью термометров Гершель обнаружил, что «максимум тепла» лежит за ярко выраженный красным светом. Это исследование положило начало изучению свойств инфракрасного излучения [3].

Изучая, до какого предела распространяется инфракрасный диапазон спектра, ученые обнаружили, что этот диапазон переходит непосредственно в диапазон радиоволн. Единство природы световых, инфракрасных и радиоволн было доказано работами Дж. Максвелла (1861-1864 гг.), Г. Герца и П. Н. Лебедева (1896 г.) [3].

Исследования показали, что ИК излучение сильно поглощается оконным стеклом, пленкой и другими веществами, но хорошо проходит через минерал сильвин и каменную соль.

Основная часть работы

Применение инфракрасного излучения. ИК-излучение используют для сушки и нагрева материалов, в медицине для диагностики и лечения некоторых заболеваний, а также в быту – для обогрева помещений и т.д.

ИК лучи имеют замечательными свойствами. Поэтому оно очень широкое применение в технике, медицине, сельском хозяйстве и некоторых других прикладных науках. ИК излучение оказывают существенное влияние на все биологические процессы в организме человека. Солнца излучает около 70% всего электромагнитного излучения именно в ИК области спектра.

Инфракрасное излучение уже давно используют в сельском хозяйстве при устройстве теплицы, гелиосушилок и парников. Так как инфракрасное излучение создает «парниковый эффект». Что такое парниковый эффект?

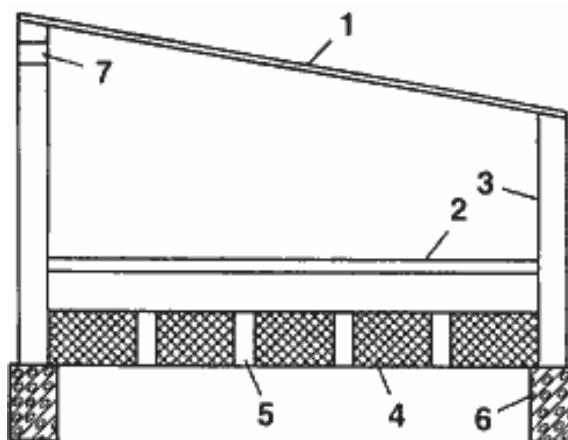


Рис.2. - Солнечная сушилка радиационного типа: 1 – прозрачная изоляция(стекло); 2 - платформа для плодов; 3 - стенка; 4 - теплоизоляция; 5, 7 - отверстия; 6 – фундамент

Парниковый эффект (на солнечных устройствах) создается в «горячих ящиках» и в парниках. Он используется во многих гелиоустройствах работающих за счет солнечной энергии. Солнечные лучи почти беспрепятственно проходит сквозь прозрачную крышу парника и нагревают внутри лежащие предметы, солнечный коллектор, почву и т.д.) Они сами начинает испускать тепловые лучи, но уже другом диапазоне – инфракрасном для которых стекло непрозрачно (стекло почти не пропускает) [4,9].

Парники и гелиосушилки – это не сложное сооружение которой состоит из застекленные ящика (оконные рамы), ориентированные на солнце под некоторым углом к горизонту [4,10]. На рис.2. показано устройство примитивного гелиосушилки радиационного типа.

Открытие инфракрасного (теплового) излучения стало предпосылкой для создания приборов ИК радиометров, ИК нагреватели, тепловизоры, приборы ночного видения и т.д. Основные его свойства были изучены в XIX веке.

В 1923 советский физик А. А. Глаголева-Аркадьева получила радиоволны с $1 \sim 80$ мкм, т. е. соответствующие инфракрасному диапазону длин волн. Таким образом, экспериментально было доказано, что существует непрерывный переход от видимого излучения к инфракрасному излучению и радиоволновому и, следовательно, все они имеют электромагнитную природу. В это же время были созданы конструкции приемников теплового излучения, преобразующие падающее на них невидимое тепловое излучение в электрические сигналы [3].

В последние годы широкое практическое применение получили так называемые ИК приборы, принцип работы которых основан на преобразовании инфракрасное излучения в видимое. По своему

действию они бывают активными и пассивными. В пассивных, к которым относится большинство аппаратов, используется собственное ИК излучение объектов или отраженные от них ИК лучи естественных источников. В активных же встроены искусственные источники ИК излучения, освещдающие исследуемые объекты [5].

Инфракрасный нагрев. **Инфракрасный нагрев** является одним из наиболее эффективных и экономичных способов нагрева, который находит все большее применение в различных отраслях промышленности и бытовом использовании.

Инфракрасный нагрев - нагрев материалов электромагнитным излучением с длиной волны 1,3—4 мкм (инфракрасное излучение).

Инфракрасный нагрев основан на свойстве материалов поглощения определённую часть спектра этого излучения. При соответствующем подборе спектра испускания инфракрасного излучателя достигается глубинный или поверхностный нагрев облучаемого тела, а также его локальная сушка без нагрева всего объекта.

Установки инфракрасного нагрева. представляют собой камеры, туннели или колпаки, размеры и формы которых соответствуют размерам и форме обрабатываемых изделий.



Рис.3. Инфракрасные нагреватели

Излучатели укрепляют на внутренней стороне установки; расстояние между ними и поверхностью нагреваемых предметов обычно составляет 15—45 см. В промышленности инфракрасного нагрева широко применяют для нагрева до сравнительно небольших температур низкими тепловыми потоками (сушка лакокрасочных материалов, овощей, фруктов и т.д.) [3].

ИК-спектропсия. ИК-излучение широко применяют в научных исследованиях и для решения различных технических и практических задач. Спектры испускания и поглощения молекул и твердых тел лежат в ИК-области, их изучают в инфракрасной спектроскопии, в структурных задачах, а также используют в качественном и в далёкой ИК-области лежит излучение, возникающее при переходах между Зеемановскими подуровнями атомов, а ИК-спектры атомов позволяют изучать структуру их электронных оболочек.

Инфракрасная спектроскопия - раздел спектроскопии, включающий получение, исследование и применение спектров испускания, поглощения и отражения в инфракрасной области спектра. Инфракрасная спектроскопия занимается главным образом изучением молекулярных спектров, так как в ИК-области расположено большинство колебательных и вращательных спектров молекул [3].

Для детального изучения свойств и состава различных веществ по спектрам поглощения и излучения относящимся к инфракрасной области применяются спектральные аппараты. К спектральным аппаратурам относятся спектрометров, спектрографов и спектрофотометров. Например, спектрометров ИК-12 предназначен для получения и автоматической регистрации спектров волн в ИК диапазоне 0,75-25 мкм.

Один из главных его узлов - силитовый стержень с температурой 1300-1400⁰С, ИК излучение которого проходит через тонкий слой исследуемого вещества, а затем поступает на входную щель монохроматора и далее на приемник – вакуумный термоэлемент. Сигнал после усиления поступает к самописцу, регистрирующему параметры на ленты [5].



Рис.4. Инфракрасный спектрометр

С помощью ИК спектроскопии, отличительной чертой которой является большая точность и скорость, в медицине и биологии, в частности, исследуют экстракты, сыворотки, ткани и т.п., в пищевой промышленности производят анализ витаминов, углеводородов, масел, белков и ферментов в продуктах питания. Также определяют следы сельскохозяйственных ядохимикатов на фруктах и овощах, контролируют жирность молока, содержание воды в масле и т. д. [5].

ИК радиометры. ИК радиометр предназначен для обнаружения инфракрасного излучения и измерение его мощности. Схема прибора такого, ИК лучи, испускаемые объектом, фокусируется оптической системой на приемнике – болометре, в котором под их воздействием меняется сопротивление термочувствительных элементов. На этот приемник поступают ИК лучи и от эталонного источника, причем при помощи секторного диска вращаемого электродвигателем, эти излучения попадают на болометр попаременно. На выходе с приемника сигналы усиливаются и, также поочередно поступают на измерительный прибор, где сравниваются по величине.

Чувствительность ИК радиометров $10^{-10} - 10^{-11}$ Вт/см², что позволяет отличать объекты, разница температур которых всего лишь $0,01^{\circ}\text{C}$. Эти радиометры применяются в астрономии для измерения температур небесных тел, в метрологии – для регистрации с аэростатов температур восходящих и нисходящих потоков воздуха, в океанографии – для оперативного получения с самолетов термографических карт океана и изучения морских течений, исследования ледовой обстановке в Арктике[5].

Тепловизоры. Инфракрасное излучение является низкоэнергетическим и для глаза человека невидимо, поэтому для его изучения созданы специальные приборы - тепловизоры (термографы), позволяющие улавливать это излучение, измерять его и превращать его в видимую для глаза картину. Тепловизоры относятся к оптико-электронным приборам пассивного типа.

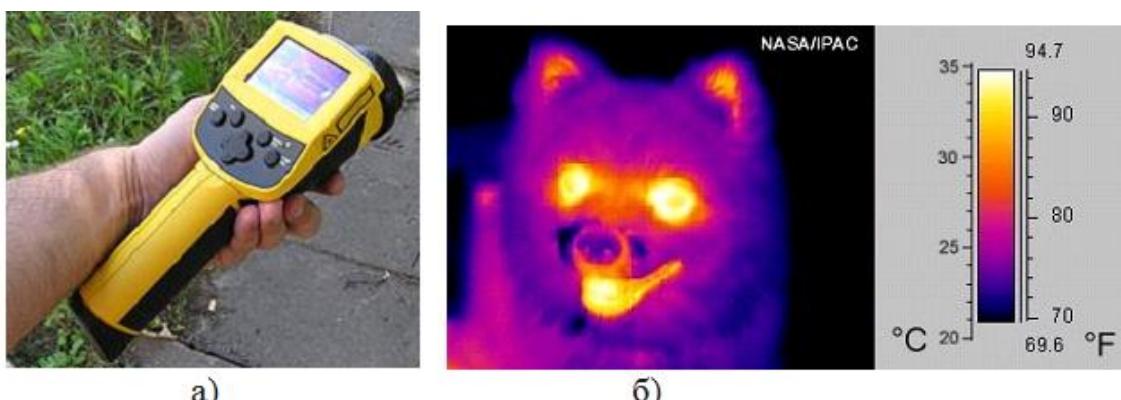


Рис.5. а) – Термограф, б) - Изображение собаки, сделанное тепловизором

В них невидимое глазом человека излучение переходит в электрический сигнал, который подвергается усилению и автоматической обработке, а затем преобразуется в видимое изображение теплового поля объекта для его визуальной и количественной оценки (рис.5).

ИК лучи (тепловидение) нашло широкое применение во многих сферах человеческой деятельности. Например, в медицине для диагностики и лечение некоторых заболеваний и в технических аппаратах, а также тепловизоры применяются в целях военной разведки и охраны объектов [8].

Заключение. В данной работе проанализировано основные свойства, и применения электромагнитное излучения инфракрасного диапазона также рассмотрена специфические свойства ИК излучения и главное, показана важность дальнейшего его изучения с целью применения в различных областях жизнедеятельности человека.

Из всего вышесказанного следует, что исследованию инфракрасного излучение и внедрение связанных с ними систем в различные области жизнедеятельности, имеют огромное значение для всего человечества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мякишев Г.А. и др. Физика: Учеб. для 11 кл. — М.: Просвещение, 2014. – 399с.
2. Глухова Г. Н. и др. Физика. Учеб. Для техникумов искусства /Под ред. Н.Д. Глухова – 2-ое изд., переработанное и доп. – М.: высшая шк., 1987.- 400с.
3. <https://infourok.ru/infrakrasnye-luchi-i-ih-primenenie-4820987.html>
4. Концев Ю.И. Солнце работает на нас.- Л. Дет. Лит., 1983.- 96с.
5. Научно-методический журнал « Физика в школе» 1979 г. №3. с 15.
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Инфракрасная_фотография
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/Инфракрасное_излучение
8. Лучевая диагностика Т. 1/под ред. Г.Е. Труфановой. М. : Изд. Группа «ГЗОТАР Медиа» 2007. 416с.
9. Назаров М.Р., Каххаров С.К. Радиационно – конвективная солнечная установка с непрерывным режимом работы. Научный вестник Бухарского госуниверситета 2008. №3 с 86-89.
10. М.Р. Назаров и др. Комбинированная солнечная сушилка теплица с аккумулятором тепла. «Гелиотехника». 1993, №2. (С.70-72)
11. http://library.brstu.ru/static/bd/istor_ing_dela/personalia/hertz.pdf