

В первой главе автором изучены также краевые задачи Штурма-Лиувилля с неразделёнными граничными условиями. Изучены свойства спектра оператора Штурма-Лиувилля в случае вхождения спектрального параметра в граничные условия.

Дальнейшая разработка методов первой главы продемонстрирована автором во второй главе при изучении асимптотики решений уравнений высоких порядков с суммируемыми коэффициентами. Получена асимптотика решений дифференциальных уравнений третьего и четвёртого порядков с суммируемыми коэффициентами, а также асимптотика решений дифференциальных уравнений произвольного порядка с суммируемым потенциалом. В отдельном параграфе сформулированы насущные нерешённые проблемы. В качестве приложения разработанной теории приведены следующие результаты, полученные автором: изучена асимптотика собственных значений дифференциального оператора четвёртого порядка с суммируемыми коэффициентами, изучены спектральные свойства дифференциальных операторов произвольного нечётного порядка с суммируемым потенциалом, изучен эффект «расщепления» для дифференциального оператора восьмого порядка с суммируемым потенциалом.

В третьей главе изучаются аналогичные вопросы для функционально-дифференциальных операторов с суммируемыми коэффициентами. Эта область математики пока далека от своего завершения.

В четвёртой главе получены асимптотики решений для дифференциальных уравнений высоких порядков с гладкой весовой функцией. В первом параграфе получены окончательные формулы для решений вспомогательного дифференциального уравнения с нулевым потенциалом с гладкой весовой функцией. Эти формулы могут служить справочным пособием для решения таких дифференциальных уравнений. В случае ненулевого потенциала и гладкой весовой функции также получены некоторые спектральные свойства операторов, изучена асимптотика собственных значений, но спектральная теория таких операторов требует дальнейшей доработки.

В пятой главе изучается спектральная теория дифференциальных операторов с кратными корнями характеристического уравнения (с суммируемым потенциалом, с гладкой весовой функцией, с разрывной весовой функцией и т. д.). Полученные результаты служат хорошей мощной базой для дальнейшего изучения таких дифференциальных операторов.

Шестая глава посвящена изучению так называемых изоспектральных операторов: операторов, имеющих одинаковый спектр, но различные коэффициенты при одних и тех же граничных условиях. Изучение таких операторов

необходимо для ответа на вопрос о единственности решения обратной задачи. Данные задачи надо научиться решать для операторов различных порядков (обыкновенных, с кратными корнями характеристического уравнения, функционально-дифференциальных, с запаздывающим аргументом). Решение этих вопросов поможет при решении задачи о предсказании цунами и землетрясений. Эта задача пока что далека от своего практического решения.

В седьмой главе книги получены спектральные свойства дифференциальных операторов с запаздывающим аргументом. Изучена асимптотика решений дифференциальных уравнений второго, четвёртого и произвольного чётного порядка с суммируемым потенциалом с запаздывающим аргументом. Изучена асимптотика собственных значений некоторых таких операторов.

Таким образом, в данной книге мы обобщаем основополагающие результаты Г. Вейля, Э.Ч. Титчмарша, Б.М. Левитана и М.А. Наймарка по спектральной теории дифференциальных операторов и асимптотическим методам решения дифференциальных уравнений на случай разрывных и суммируемых коэффициентов.

Книга будет полезна математикам различных специальностей и доступна студентам старших курсов и аспирантам.

POWER SPECTRUM OF PARTICLES WITH ENERGY MORE THAN 10^{15} eV BAND A STREAM OF ELECTROMAGNETIC FLASHES IN A GROUND LAYER

Sokurov V.

The Taganrog state pedagogical institute, Taganrog, e-mail: cosmicrays2008@yandex.ru

Space beams generate a stream of secondary radiation in an atmosphere, investigating which, it is possible to receive the objective information on a spectrum of primary radiation.

Space beams should pass a terrestrial magnetic field and a terrestrial atmosphere. The magnetic field of the Earth has complex (difficult) structure.

Hence, the particle will penetrate through Magnetic sphere into an atmosphere of the Earth and starts to cooperate with nucleus of atoms of an atmosphere.

The purpose of work:

1. Studying a stream of electromagnetic flashes in an atmosphere from particles ultrahigh energy.

2. Studying of communication (connection) of a stream of primary particles with a stream very low-frequency (VLF) radio impulses and an estimation of the contribution of these sources in general (common) stream VLF of radiowaves.

The stream of secondary relativistic particles – Extensive Atmospheric Showers (EAS) – generates electromagnetic flash.

Intensity of a stream of electromagnetic flashes in an atmosphere identifies intensity of particles ultrahigh energy, generated EAS.

Direct method to measure power spectrum of space beams electromagnetic flashes:

- 1) γ – radiation;
- 2) X-rays;
- 3) Radio emission in various ranges;
- 4) Seen range:
 - a) Ionization radiation;
 - b) Vavilov – Cherenkov radiation.

Measurement of a spectrum of density Vavilov – Cherenkov radiation EAS is one more independent method of research of a primary power spectrum of Space beams. The detector is established in 500 m from the center of installation and directed to zenith. The detector is designed on the basis of synthesis of apertures of 63 photo multipliers such as ФЭУ-110 with application of the linear proactor.

It has allowed to increase sensitivity of the detector two order.

This detector allows to investigate density of a stream of radiation of Vavilov – Cherenkov in a range 2–1480 photon/sm² eV with a break in the field of 60–100 photon/sm² eV.

The author develops a new method of research and the operative control of a transparency of an atmosphere. This method is based on fluctuations of a stream **Cherenkov** flashes in an atmosphere.

The transparency of an atmosphere can be presented through a stream measured by the same time Cherenkov radiations EAS registered in the given time interval:

$$T_i = T_1 (N_i / N_1)^{1/\kappa}.$$

Comparison of the data on fluctuations of integrated intensity of spectra of density Cherenkov radiations EAS with the data of a meteorological station on visibility range (S).

$$\frac{N_i}{N_1} = (0,175 \pm 0,02) \cdot S_m^{0,33 \pm 0,02},$$

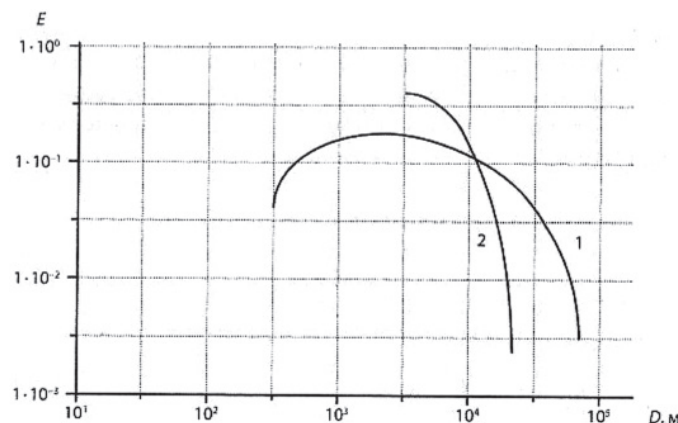


Fig. 1. Dependence of intensity of a vertical component of an electric field of the VLF-WAVE on Distance on an axis of a downpour (1 – calculation, 2 – experiment)

Space beams ultrahigh energy bring the essential contribution to the general (common) level of VLF-pulses to a ground layer.

$$T_1 = \exp\left(\frac{\ln T_p \cdot S_{mp}}{S_{m1}}\right).$$

The break is registered in a spectrum in area

$$(3 - 5) 10^{15} \text{ eV}.$$

The primary spectrum covering a range from is received

$$2 \cdot 10^{15} \text{ eV} - 10^{17} \text{ eV}.$$

The spectrum is approximated by functions:

$$F(>E_0) = 1,8 \cdot 10^{15} - 10, \text{ cm}^{-2} \text{ c}^{-1} \text{ cp}^{-1};$$

$$2 \cdot 10^{15} < E_0 < 5 \cdot 10^{15} \text{ eV};$$

$$F(>E_0) = 7,1 \cdot 10^{15} - 10, \text{ cm}^{-2} \text{ c}^{-1} \text{ cp}^{-1};$$

$$7 \cdot 10^{15} < E_0 < 10^{17} \text{ eV}$$

Radioflashes

Very low-frequency range of radio emission (VLF) – electromagnetic fluctuations in a range of units kHz now more and more attention involves researchers.

Complex the Earth – the ionosphere represents a fine spherical wave guide in which VLF Radio-wave are distributed with very small attenuation VLF-wave are distributed on very big distances.

The mechanism of VLF Radio emission EAS, proceeding due to an ionic current in ionisation a column.

Relativistic particles EAS creates ionic a trace with time of a life about (near) 10⁻³ s at movement through an atmosphere of the Earth.

The electric current in a column of ionization is created due to acceleration of ions of nitrogen and oxygen of the regular vertically directed making intensity of an electric field of the Earth. The plasma cord with a current represents the elementary vibrator.

The estimation of intensity of a field of a wave can be received from the classical equation.

In the present (true) work on the basis of experimental data communication (connection) of a stream pulses in Atmosphere and a stream of space beams.

Experiment

Density of a stream of signals are in the best way approximated by sedate function of a kind: The parameter γ for corresponding seasons has values

July $\gamma = 1,84 \pm 0,05$;

September $\gamma = 1,94 \pm 0,08$;

December $\gamma = 2,00 \pm 0,07$.

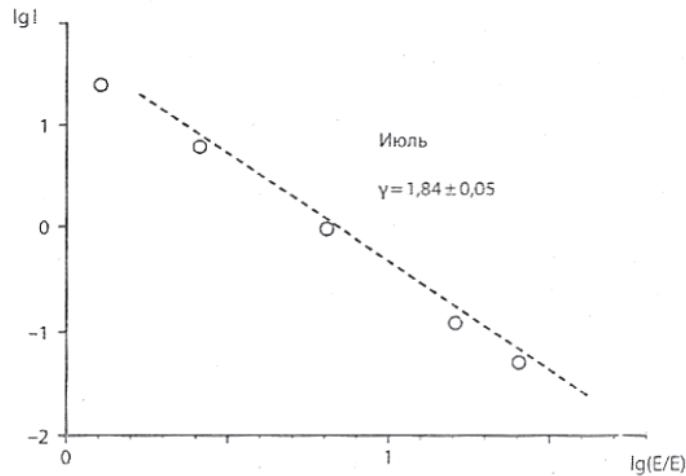


Fig. 2. Density of a stream VLF-pulses

The power spectrum can be received from a spectrum of density of a stream VLF-pulsts

During experiment:

Taking into account the incorporated threshold of sensitivity of the equipment, selection of Events was made and the spectrum of density of a stream VLF-PULSES was under construction.

The analytical kind of function of distribution of VLF-PULSES in a ground layer was required For realization of the set algorithm.

The data of researches of the centers Lightning the categories located at coast of Africa. Have been

analysed With the purpose of its(her) reception. Dependences of amplitude on the frequency, experimentally measured, have been transformed into dependences of amplitude on distance for various frequencies. Energy of the primary particle generated the given signal, was fixed simultaneously at selection of amplitudes VLF-pulses.

The factor of communication(connection) between intensity of the electric field VLF-pulses, registered in the given point of reception, and energy of the space beams generated them has been found.

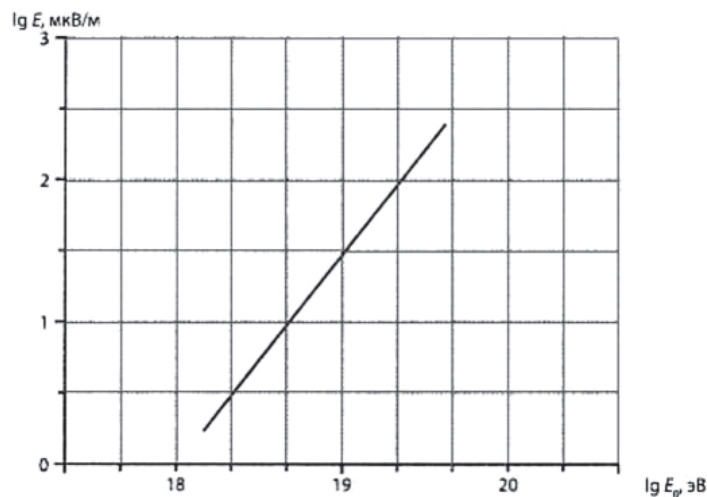


Fig. 3. Communication(Connection) of intensity of an electric field of the OHЧ-WAVE with energy of a primary particle

The power spectrum of the primary particles initiated a stream of selected signals, is received.

Thus, the power spectrum of space beams can be identified on the measured spectrum of Stream VLF-pulses.

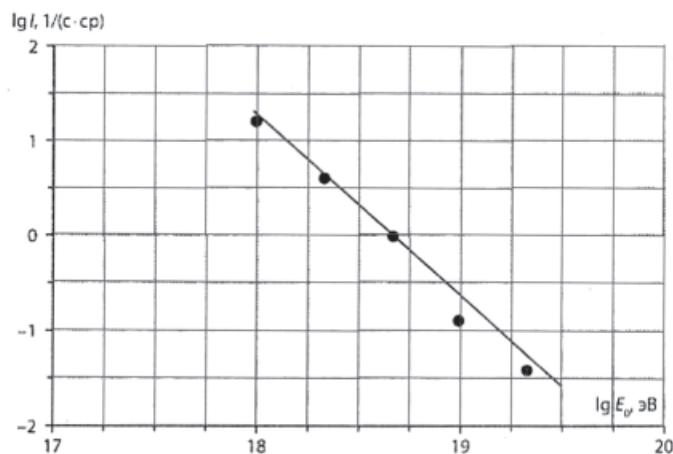


Fig. 4. Power spectrum of space beams on measurements of a stream of VLF-RADIO IMPULSES

VLF-pulses in a considered (an examined) dynamic range it is possible to accept on distance more than 10000 km.

Hence, space beams can be registered at hit in any point of a surface of the Earth. Thus a Power range of installation

$$3 \cdot 10^{18} < E_0 < 3 \cdot 10^{19} \text{ эВ}$$

And an integrated parameter:

$$\gamma = 2,16 \pm 0,05.$$

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ТИПОВОЙ РАСЧЕТ (учебное пособие по математике)

Стерликова И.В.

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых»,
Муром, e-mail: Oid@mivlgu.ru

Учебное пособие по математике для студентов машиностроительных специальностей 151000, 151900.

Учебное пособие написано в соответствии с содержанием Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС-3), основу которого составляет компетентный подход к образованию. Понимая компетенцию как способность применять знания и умения в профессиональной деятельности, учебное пособие по математике, относящейся к естественно-научному циклу дисциплин, направлено на развитие такой общекультурной компетенции (ОК-9), как способность выпускника к целенаправленному применению базовых знаний в области математических наук, в частности, в машиностроении.

Учебному пособию отводятся две роли: обучающая и контролирующая. Алгоритм построения учебного пособия следующий. Общепринято, что основу изучения дисциплины составляет понятийный аппарат. Поэтому каждый

из разделов начинается с понятия, которому раздел посвящен. Далее в каждом разделе приводятся теоремы, подробный разбор решений задач на данную тему и задачи с ответами для самостоятельного решения, позволяющими осуществлять промежуточный самоконтроль. В этом случае пособие исполняет обучающую роль. С целью исполнения контролирующей роли в учебном пособии приведено 25 вариантов заданий на типовый расчет. Каждый из вариантов включает по 8 задач, охватывая 8 тем. Отличительная особенность учебного пособия – авторские задачи, составленные с учетом профессиональной направленности. Учебное пособие предназначено, прежде всего, для студентов машиностроительных специальностей, таких как: 151100 – «Технологические машины и оборудование», 151900 – «Конструкторско-технологическое обеспечение производств машиностроения».

Исторически сложилось, что теория вероятностей излагается на примерах, связанных с играми в карты и бильярд, с попаданием в цель при стрельбах из оружия. Однако инженеру-механику на практике приходится решать другие задачи: найти вероятность выхода из строя станков, вероятность качественного изготовления определенного числа деталей машин при нескольких попытках токаря или слесаря. Одно из понятий теории вероятности – случайная величина. В практической работе для инженера-механика случайными величинами являются не абстрактные понятия, а вполне конкретные. Например, случайной величиной является число отобранных автомобильных дисков, изготовленных литьем и штамповкой, хранящихся на складе готовой продукции, с которого несколько раз выносят по диску, пытаются наугад выбрать диск хорошего качества, возвращая неподходящий потребителю диск обратно и случайно перемешивая его с остальными на складе. Требуется составить закон распределения случайной величины, найти математическое