

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСКРИМИНАЦИИ СИГНАЛОВ ПО ФОРМЕ ИМПУЛЬСА В СПЕКТРОМЕТРИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ СМЕШАННОГО СОСТАВА

Борисевич Елизавета Александровна

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 66 страниц, 55 рисунков, 59 источников.

Ключевые слова: СЦИНТИЛЛЯТОР, СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ ДЕТЕКТОР, ФОТОПРИЁМНИК, ДИСКРИМИНАЦИЯ ПО ФОРМЕ ИМПУЛЬСА, ПЛОТНОСТЬ ИОНИЗАЦИИ, ОЦИФРОВЩИК, АЛЬФА-ЧАСТИЦЫ, ГАММА-КВАНТЫ.

Объектом исследования в данной работе являются свойства сцинтилляционных детекторов на основе неорганических сцинтилляторов GAGG, BGO, GYL, PSWO, PSWO-La, CsI(Tl).

Предметом исследования являются методы дискриминации сигналов сцинтилляционных детекторов как по переднему фронту импульса, так и спадающей части сигнала.

Целью работы является рассмотрение метода дискриминации выходных сигналов сцинтилляционных детекторов по форме импульса (PSD) при регистрации ионизирующего излучения смешанного типа; а также исследование влияния температуры и частоты дискретизации оцифровщика на эффективность разделения сигналов в сцинтилляционном образце GAGG.

Методы исследования: экспериментальное исследование характеристик сцинтилляционного детектора.

Результаты исследования: в работе впервые показано, что разделение сигналов различного вида ионизирующего излучения в образце CsI(Tl) может быть проведено именно по нарастающей части (фронту) сцинтилляционного импульса, что позволит существенно улучшить возможности разделения сигналов; для образца GAGG, в котором сигналы α - и γ -излучения разделяются наиболее эффективно, параметр FoM уменьшается при сужении временного окна оцифровки, т.е. с повышением частоты дискретизации оцифровщика от $0,7 \cdot 10^9$ до $5 \cdot 10^9$ выборок в секунду, а также с увеличением температуры в термостатирующем боксе от 0°C до 50°C .

По теме дипломной работы опубликована одна статья в научном рецензируемом журнале «Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A», ещё одна статья подана в «Письма в журнал технической физики».

**ПРЫМЯНЕННЕ МЕТАДАЎ ДЫСКРЫМІНАЦЫІ СІГНАЛАЎ ПА ФОРМЕ
ІМПУЛЬСУ Ў СПЕКТРАМЕТРЫІ ІАЇІЗУЮЧАГА ВЫПРАМЕНЬВАННЯ
ЗМЕШАНАГА СКЛАДУ**

Барысевіч Лізавета Аляксандраўна

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 66 старонак, 55 малюнкаў, 59 крыніц.

Ключавыя словы: СЦЫНЦЫЛЯТАР, СЦЫНЦЫЛЯЦЫЙНЫ ДЭТЭКТАР, ФОТАМНОЖНІК, ДЫСКРЫМІНАЦЫЯ ПА ФОРМЕ ІМПУЛЬСУ, АБЛІЧБОЎШЧЫК, АЛЬФА-ЧАСЦІЦЫ, ГАМА-КВАНТЫ.

Аб'ектам даследавання ў дадзенай рабоце з'яўляюцца ўласцівасці сцынцыляцыйных дэтэктараў на аснове неарганічных сцынцылятараў GAGG, BGO, GYL, PSWO, PSWO-La, CsI(Tl).

Прадметам даследавання з'яўляюцца метады дыскрымінацыі сігналаў сцынцыляцыйных дэтэктараў як па прэдням фронце імпульсу, так і спадальнай часткі сігналау.

Мэтай работы з'яўляецца разгляд метаду дыскрымінацыі выходных сігналаў сцынцыляцыйных дэтэктараў па форме імпульсу (PSD) пры рэгістрацыі іаіізуючага выпраменьвання змешанага тыпу; а таксама даследаванне ўплыву тэмпературы і частаты дыскрэтызацыі аблічбоўшчыка на эфектыўнасць падзелу сігналаў у сцынцыляцыйным матэрыяле GAGG.

Метады даследавання: эксперыментальнае даследаванне характарыстык сцынцыляцыйнага дэтэктара.

Вынікі даследавання: у рабоце ўпершыню паказана, што падзел сігналаў рознага тыпу іаіізуючага выпраменьвання у матэрыяле CsI(Tl) можа быць праведзена менавіта па нарастаючай часткі (фронту) сцынцыляцыйнага імпульсу, што дазволіць істотна палепшыць магчымасці падзелу сігналаў; у матэрыяле GAGG, у якім сігналы α - і γ -выпраменьвання падзяляюцца найбольш эфектыўна, параметр FoM памяншаецца пры звужэнні часовага акна аблічбоўкі, інакш кажучы з павышэннем частаты дыскрэтызацыі аблічбоўшчыка ад $0,7 \cdot 10^9$ да $5 \cdot 10^9$ выбарак у секунду, а таксама з павелічэннем тэмпературы ў тэрмастаціруюшчэм боксе ад 0°C да 50°C .

Па тэме дыпломнай работы апублікаван 1 артыкул ў рэцэнзаваным часопісе «Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A», яшчэ адзін артыкул пададзены ў «Пісьма в журнал технической физики».

APPLICATION OF THE PULSE SHAPE DISCRIMINATION METHODS IN IONIZING RADIATION SPECTROMETRY OF THE MIXED TYPE

Borisevich Elizaveta Alexandrovna

ABSTRACT

Graduate work: 66 pages, 55 figures, 59 references.

Key words: SCINTILLATOR, SCINTILLATION DETECTOR, PHOTOMULTIPLIER, PULSE SHAPE DISCRIMINATION, IONIZATION DENSITY, DIGITIZER, ALPHA-PARTICLES, GAMMA-QUANTA.

The object of the research in this work are properties of scintillation detectors based on inorganic scintillators GAGG, BGO, GYL, PSWO, PSWO-La, CsI(Tl).

The subject of the study is the methods of signal discrimination of scintillation detectors both along the leading edge of the pulse and the decaying part of the signal.

The aim of the work is to consider a pulse shape discrimination (PSD) method for the output signals of scintillation detectors when detecting mixed ionizing radiation; as well as to study the effect of temperature and sampling rate of the digitizer on the efficiency of signal separation in a GAGG scintillation sample.

Research methods: experimental study of the characteristics of a scintillation detector.

Based on the results, the paper shows for the first time that the separation of signals of various types of ionizing radiation in the CsI(Tl) sample can be carried out precisely along the leading edge of the scintillation pulse, which will significantly improve the signal separation capabilities; for the GAGG sample, in which the α - and γ -radiation signals are separated most effectively, the parameter FoM decreases as the digitization time window narrows, so with an increase in the digitizer sampling rate from $0,7 \cdot 10^9$ to $5 \cdot 10^9$, as well as with an increase in temperature in the thermostatic box from 0°C to 50°C .

On the subject of the graduate work 1 article was published in the peer-reviewed journal «Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A», and another article was submitted to the journal «Письма в журнал технической физики».