



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,  
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**



**MAKTABGACHA  
VA MAKTAB  
TA’LIMI VAZIRLIGI**

**MAKTABGACHA VA MAKTAB  
TA’LIMI VAZIRLIGI**



**SAMARQAND DAVLAT  
PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**UZLUKSIZ TA’LIM JARAYONIDA FIZIKA, MATEMATIKA VA INFORMATIKA  
FANLARINING DOLZARB MUAMMOLARI VA YECHIMLARI  
XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN DASTURI  
SAMARQAND, 24-25 OKTYABR 2025-YIL**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ, МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
И ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК В ПРОЦЕССЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПРОГРАММА  
САМАРКАНД, 24–25 ОКТЯБРЯ 2025 ГОДА**

**CURRENT ISSUES AND SOLUTIONS IN PHYSICS, MATHEMATICS AND  
COMPUTER SCIENCE IN THE PROCESS OF CONTINUING EDUCATION  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE PROGRAM  
SAMARKAND, OCTOBER 24–25, 2025**

## СЕТЬ НЕЙТРОННЫХ МОНИТОРОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

**Ю.Б. Хамраев**

Самаркандский государственный педагогический институт, Самарканд,  
Узбекистан

[yu-hamrayev@mail.com](mailto:yu-hamrayev@mail.com)

**В.Г. Янке**

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.  
Пушкова (ИЗМИРАН), РАН, Москва, Россия. [yanke@izmiran.ru](mailto:yanke@izmiran.ru)

**Аннотация:** Нейтронные мониторы (НМ) более семи десятилетий являются основным инструментом для регистрации вторичных космических лучей на поверхности Земли. Глобальная сеть НМ позволяет исследовать долгопериодные вариации галактических космических лучей, события солнечных протонов и метеорологические эффекты. В данной работе представлен обзор современного состояния сети, примеры анализа данных (барометрический эффект, Forbush-понижения, GLE) и перспективы интеграции наблюдений для прогноза космической погоды и геофизических исследований. [1, 2, 3]

**Ключевые слова.** нейтронный монитор; космические лучи; барометрический эффект; Forbush decrease; GLE; ионизация атмосферы.

### Введение

Сеть нейтронных мониторов обеспечивает непрерывный мониторинг вторичных частиц, образующихся при взаимодействии галактических космических лучей с атмосферой [1, 2]. Чувствительность НМ определяется геомагнитной отсечкой и высотой станции. На основе наблюдений НМ изучаются солнечно-циклические вариации, эффекты Форбуша и события уровня земли (GLE), а также геофизические приложения, включая оценку ионизации и возможное влияние на атмосферные процессы [8, 9].

### Данные и методика

Типичная обработка включает нормировку счёта, барометрическую коррекцию  $\frac{\Delta N}{N} \approx -\beta \Delta p$  в %hPa [3, 4], при необходимости температурно-снеговую коррекцию, а также выделение событий с использованием скользящих окон и пороговых детекторов [5]. В данной версии для скорости мы иллюстрируем графики дискретными координатами.

### Барометрическая коррекция и сезонный ход

Барометрический коэффициент  $\beta$  отражает антикорреляцию счёта НМ с давлением и слабо зависит от сезона, высоты станции и синоптических условий [6]. Ниже приведена иллюстрация:

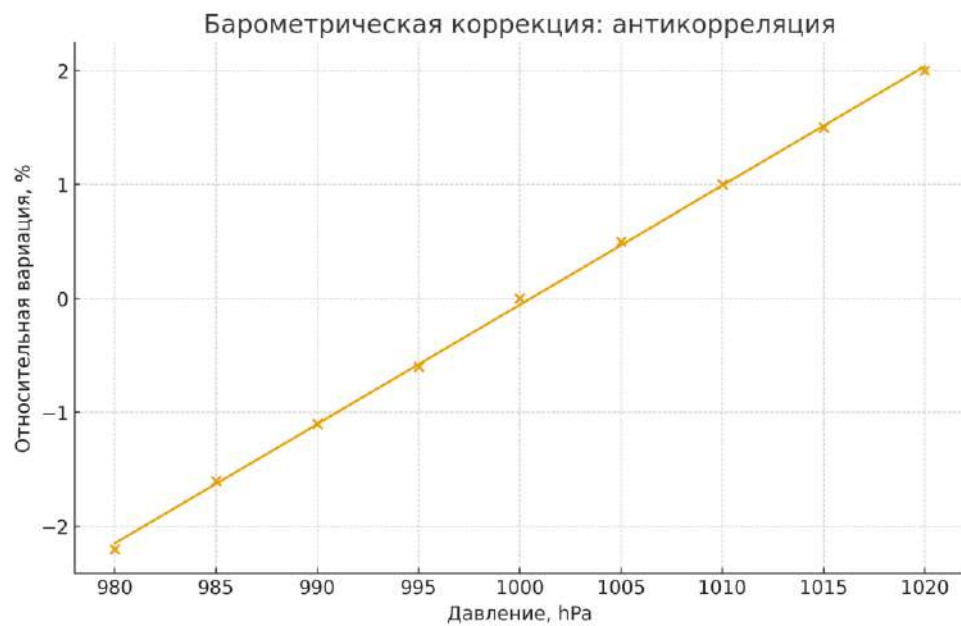


Рисунок 1. Барометрическая коррекция: антикорреляция (синтетические данные).

#### Эффект Форбуша

Эффект Форбуша проявляется как кратковременное падение интенсивности на фоне. Эти события связаны с прохождением межпланетных ударных волн и магнитных облаков, вызванных корональными выбросами массы [5, 6].

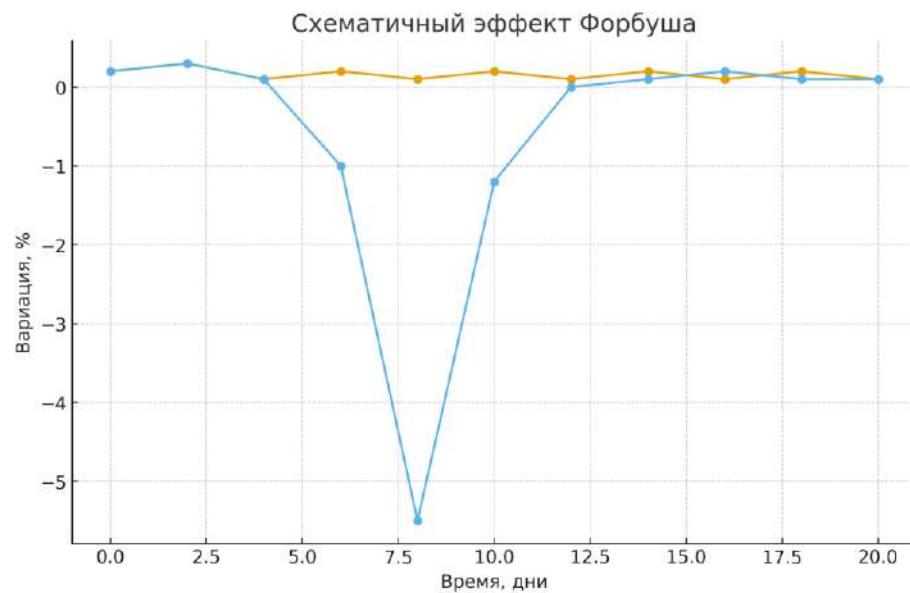


Рисунок 2. Схематичный эффект Форбуша (дискретные точки).

#### GLE-события

События уровня земли (GLE) характеризуются резким кратковременным ростом счёта НМ вследствие прихода высокоэнергичных солнечных частиц [7]. Иллюстрация приведена ниже.

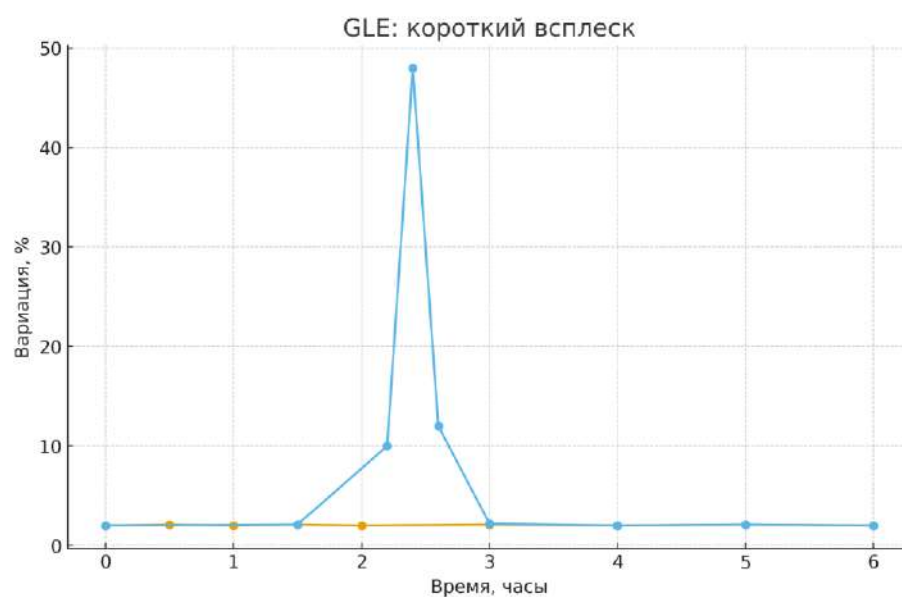


Рисунок 3. GLE: короткий всплеск (дискретные точки).

#### Геомагнитная отсечка и карта станций

Доступная жёсткость определяется конфигурацией геомагнитного поля и зависит от широты и долготы станции. Схематическое расположение примеров станций сети НМ показано ниже[4].

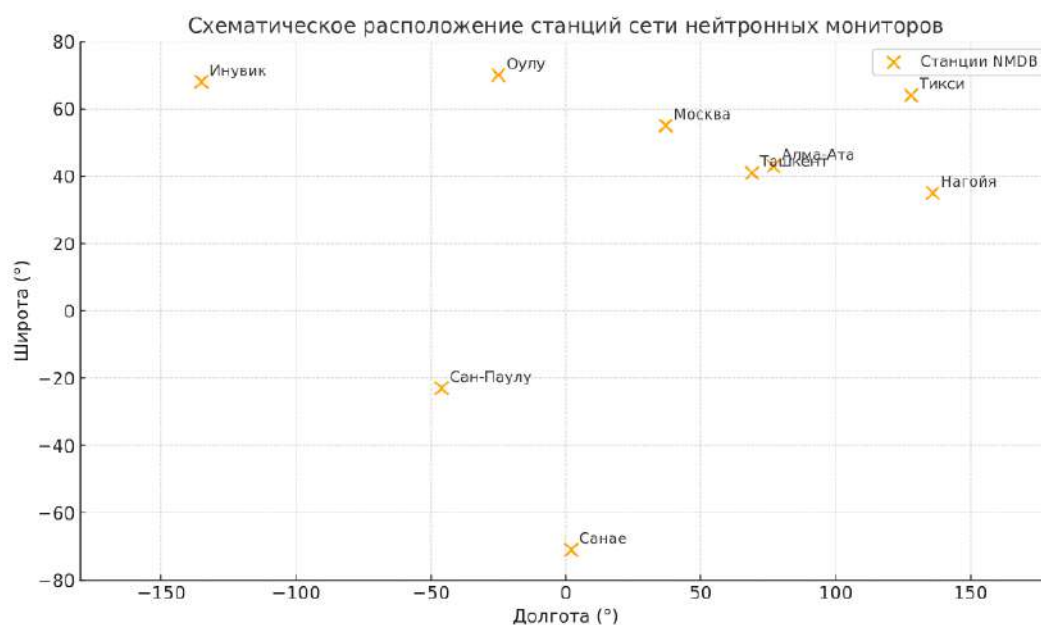


Рисунок 4. Схематическое расположение примеров станций сети НМ.

#### Обсуждение и выводы

Представлен быстрый макет статьи с четырьмя иллюстративными графиками, пригодный для замены синтетических данных на реальные. В рабочих исследованиях следует учитывать геомагнитную отсечку, высоту станции, корректно выполнять

барометрическую, а при необходимости и температурно-снежную коррекции, а также использовать сопоставление с данными спутников для задач космической погоды [8, 9]..

*Список литературы*

1. Simpson, J. A. Neutron intensity meter. Review of Scientific Instruments, 19, 253–258 (1948). doi:10.1063/1.1741411
2. Dorman, L. Cosmic Rays in the Earth's Atmosphere and Underground. Springer (2004). doi:10.1007/978-1-4020-2113-8
3. Clem, J., Dorman, L. Neutron monitor response functions. Space Science Reviews, 93, 335–359 (2000). doi:10.1023/A:1026508915269
4. Cooke, D. J. et al. On the atmospheric cutoff rigidity. Il Nuovo Cimento C, 14, 213–234 (1991). doi:10.1007/BF02509357
5. Forbush, S. E. On the effects in cosmic-ray intensity observed during the recent magnetic storm. Physical Review, 51, 1108–1109 (1937). doi:10.1103/PhysRev.51.1108.3
6. Belov, A. Large-scale modulation of galactic cosmic rays. Astrophys. Space Sci. Trans., 6, 17–20 (2010). doi:10.5194/astra-6-17-2010
7. Papaioannou, A., Sandberg, I. et al. The Ground Level Enhancement Database. Solar Physics, 291, 239–263 (2016). doi:10.1007/s11207-015-0724-1
8. Usoskin, I. G., Kovaltsov, G. A., Mironova, I. et al. Cosmic ray induced ionization in the atmosphere. JASTP, 73, 593–597 (2011). doi:10.1016/j.jastp.2010.01.013
9. Bazilevskaya, G. A., Usoskin, I. G. et al. Cosmic Ray Induced Ionization in the Atmosphere: Implications for Atmospheric Processes. Space Science Reviews, 186, 409–435 (2014). doi:10.1007/s11214-014-0128-0

**NUCLEAR REACTION MODELING: ANALYSIS OF DIFFERENTIAL CROSS SECTION OF  $^{12}\text{C}(\text{p},2\text{p})$  REACTION USING PIKOE CALCULATIONS**

**Marhabo Beymamatova, Alisher Sanetullaev, Mirzabek Botirov**

New Uzbekistan University. [m.beymamatova@newuu.uz](mailto:m.beymamatova@newuu.uz) Tel.: +998 91 987 07 43

**Abstract:** This thesis explores the differential cross section of the nuclear reaction  $^{12}\text{C}(\text{p},2\text{p})$ , using the PIKOE simulation tool as the primary modeling framework. The analysis is grounded in the nuclear shell model and incorporates spectroscopic factors to examine their influence on the angular distribution of emitted protons. The theoretical modeling process involves specifying the initial and residual nuclear states, applying suitable optical model potentials, and simulating the reaction kinematics under realistic physical conditions. Particular attention is paid to the role of the spectroscopic factor in shaping the structure and magnitude of the computed cross sections. The results are compared against standard theoretical distributions to assess model reliability and accuracy. Overall, this thesis demonstrates how simulation tools like PIKOE can offer valuable insights into nuclear structure and reaction dynamics, particularly in light nuclei such as Carbon-12

**Keywords:**  $^{12}\text{C}(\text{p},2\text{p})$ , PIKOE, knockout reaction, differential cross section, spectroscopic factor