

## СТАНДАРТНЫЕ ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: СИСТЕМА UBVR I ДЖОНСОНА-КАЗИНСА

Шероз Эралиевич Нурмамаатов

Преподаватель кафедры физики Чирчикского государственного педагогического университета

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7437837>

**Аннотация.** В настоящее время используется более сотни различных фотометрических систем. Многие из этих систем были разработаны для конкретных целей. Некоторые из них имеют широкую полосу пропускания (30 нм или шире), а некоторые достаточно узкие для измерения определенных спектральных линий. Мы обсудим одну из наиболее широко используемых систем, систему UBVR I Джонсона-Казинса.

**Ключевые слова:** UBVR I, фотометрия, яркость звезд, фотон, телескоп, длина волны, фильтр, ПЗС.

### STANDARD PHOTOMETRIC SYSTEMS: THE JOHNSON-COUSINS UBVR I SYSTEM

**Abstract.** More than a hundred different photometric systems are currently in use. Many of these systems have been developed for specific purposes. Some of them have a wide bandwidth (30 nm or wider) and some are narrow enough to measure certain spectral lines. We will discuss one of the most widely used systems, the Johnson-Cousins UBVR I system.

**Keywords:** UBVR I, photometry, star brightness, photon, telescope, wavelength, filter, CCD.

Наука об измерении интенсивности света называется фотометрией. Первые астрономы, определившие яркость звезд, использовали только свои глаза для оценки яркости. Современное фотометрическое измерение небесного объекта представляет собой количественную оценку потока или скорости счета фотонов. Астрономы разработали стандартные фотометрические системы, чтобы охарактеризовать эти эффекты. Астрономы могут сравнивать измерения с разных телескопов и инструментов, используя фильтры для воспроизведения функций отклика стандартных систем.

Первая хорошо охарактеризованная стандартная система была создана Джонсоном и Морганом в 1953 г. Система состояла всего из трех полос пропускания: U, B и V. Позже система была расширена на красную (R) и инфракрасную (I) части спектра. Таблица 3.1 воспроизводится в Таблице 3.1 ниже. В нем указана центральная длина волны ( $\lambda_0$ ), приблизительная ширина полосы фильтра ( $\Delta\lambda$ ) и приблизительный поток ( $F\lambda$ ) для звезды с нулевой величиной для всех фильтров в системе UBVR I.

R и I — красный и ближний инфракрасный фильтры соответственно. Остальные фильтры все в инфракрасной части спектра.

Таблица 1

Эффективные длины волн и ширины функции отклика системы UBVR I Джонсона-Казинса.

Полосовой	U	B	V	R	I
$\lambda_{eff}(nm)$	366	436	545	641	798
$\Delta\lambda (nm)$	65	89	84	158	154

Фотометрическая система UBVRI была разработана до того, как для фотометрии стали использоваться ПЗС. Эта система была разработана с использованием детекторов фотоумножителей и специальных фильтров. Если мы хотим провести измерения с помощью ПЗС, мы должны убедиться, что отклик нашей ПЗС имитирует систему Джонсона-Казинса или что мы можем преобразовать наши величины в стандартные величины UBVRI. Это может быть затруднительно, поскольку полосы пропускания определялись комбинацией чувствительности фотоумножителя, фильтров и атмосферы для U-фильтра.

Большинство ПЗС чувствительны к красному цвету и имеют плохой U-отклик, поэтому большинство наблюдений ПЗС выполняется с фильтрами B, V, R и I. На рис. 1 показаны нормированные кривые отклика для системы UBVRI. Для использования системы BVRI комбинация ПЗС/фильтр должна быть выбрана так, чтобы максимально точно соответствовать системам фотоумножителя/фильтра Джонсона-Казинса.

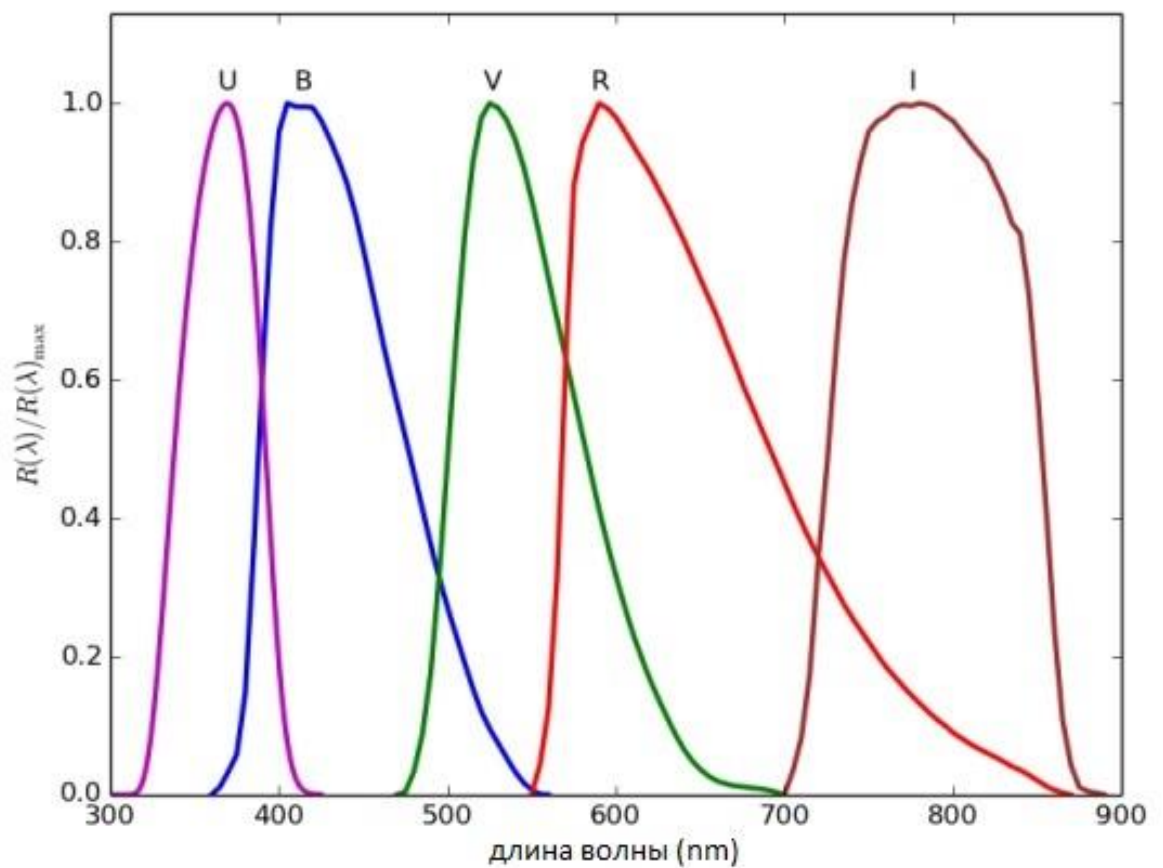


Рисунок 1: Нормализованный отклик  $R(\lambda)$  для стандартной фотометрической системы UBVRI.

Чтобы откалибровать нашу систему, нам нужен набор стандартных звезд, для которых уже были измерены цвета и величины. Первоначально 290 звезд определяли систему UBV. Большинство этих звезд ярче шестой величины. Они слишком яркие для большинства комбинаций ПЗС/телескоп. С тех пор ряд наблюдателей тщательно откалибровали тусклые звезды специально для использования с ПЗС-камерами.

## REFERENCES

1. Qo'ziboyevich, A. Z., & Eraliyevich, N. S. (2021). GALAKTIKAMIZNING TARKIBIY QISMLARINI JOYLASHUVI. *INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND PRACTICE. SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL*, 1(02), 89-94.
2. Muxamedov, G. I., Nurmamatov, S. E., & Sapayev, I. U. O. (2021). Umumiy o'rta ta'lim maktablarida astronomiyadan masalalar yechish usullari. *Academic research in educational sciences*, 2(1), 664-667.
3. Eraliyevich, N. S. (2022). ASTRONOMIYA KURSI LABORATORIYA MASHG 'ULOTLARIDA QIDIRUV VA TADQIQOT FAOLIYATINI TASHKIL ETISH TEXNOLOGIYASI. *Science and innovation*, 1(1), 110-117.
4. Nurmamatov, S. (2020). Methods of solving problems in astronomy in general secondary schools on the topic "The celestial sphere, its main points, circles and lines". *Physics, mathematics and computer science*, 1(1), 37-44.
5. TURSUNOV, I., & TILLABOYEV, A. ASTRONOMIYA KURSINI O 'QITISHDA ZAMONAVIY ELEKTRON TA'LIM RESURSLARINING AHAMIYATI. *ЭКОНОМИКА*, 294-299.
6. Tillaboyev, A. M. (2021). ASTRONOMIYA KURSINI O „QITISHDA ZAMONAVIY ILMIY-TADQIQOT NATIJALARIDAN FOYDALANISHNING METODIK TIZIMI. *Academic research in educational sciences*, 2(5), 907-913.
7. Ernazarov, A. (2022). FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF INDEPENDENT STUDY SKILLS OF ELECTROMAGNETISM STUDENTS OF GENERAL EDUCATION SCHOOLS. *Science and innovation*, 1(B7), 588-591.