

## SPECTROSCOPIC FACTORS: OBSERVABILITY AND MEASURABILITY

*L. D. Blokhintsev* \*

Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics,  
Lomonosov Moscow State University, Moscow

Spectroscopic factors that are actively used in the analysis of nuclear reactions are discussed. It is emphasized that spectroscopic factors are absent in the rigorous theory of nuclear reactions. They arise only within the standard version of the distorted-wave Born approximation. The accuracy of the spectroscopic factors extracted from the experimental data is low. Spectroscopic factors are off-shell quantities which are not determined by the  $S$  matrix unlike on-shell quantities, such as phase shifts, binding energies, and asymptotic normalization coefficients. Spectroscopic factors are non-invariant under the unitary transformations of nuclear forces conserving the  $S$  matrix. The conclusion is that they are non-observables which can only be defined within a special convention, like a particular form of the nuclear Hamiltonian which is used to derive or calculate them.

Обсуждаются спектроскопические факторы, которые активно используются при анализе ядерных реакций. Подчеркивается, что в строгой теории ядерных реакций спектроскопические факторы отсутствуют. Они возникают только в рамках стандартной версии метода искаженных волн. Точность спектроскопических факторов, извлеченных из экспериментальных данных, низкая. Спектроскопические факторы — это величины вне энергетической поверхности, которые не определяются  $S$ -матрицей, в отличие от величин на энергетической поверхности, таких как сдвиги фаз, энергии связи и асимптотические нормировочные коэффициенты. Спектроскопические факторы неинвариантны относительно унитарных преобразований ядерных сил, сохраняющих  $S$ -матрицу. Делается заключение, что они являются ненаблюдаемыми величинами, которые могут быть определены только в рамках специального соглашения, например конкретной формы ядерного гамильтониана, который используется для их нахождения или вычисления.

PACS: 24.10.-i; 24.50.+g

---

\* E-mail: [blokh@srd.sinp.msu.ru](mailto:blokh@srd.sinp.msu.ru)