І. О. Вакарчук
Львівський національний університет імені Івана Франка,
кафедра теоретичної фізики,
м. Львів, вул. Драгоманова, 12, 79005, Україна

КВАНТОВА ТЕЛЕПОРТАЦІЯ

У 1997 році в Інституті експериментальної фізики університету в Інсбруці (Австрія) була експериментально реалізована так звана квантова телепортація на фотонах (*Dik Bouwmeester, Jian-Wei Pan, Klaus Mattle, Manfred Eibl, Harald Weinfurter, Anton Zeilinger*, Nature (London), **390**, 575 (1997)).

Під телепортацією розуміють зникнення деякого об'єкта в одній точці простору і виникнення його в іншій (*Телепортація*: від грец. *τῆλε* — далеко; від італ. *porto, portare* — носити, переводити; зводити, доставляти, їхати; передавати; наносити; скеровувати).

Сама ідея була висловлена 1993 року (*Charles H. Bennett, Gilles Brassard, Claude Crépeau, Richard Jozsa, Asher Peres, William K. Wootters*, Phys. Rev. Lett. **70**, 1895 (1993).), ґрунтується вона на парадоксі Айнштайна–Подольського–Розена.

Автори ідеї у своїй першій роботі "працювали" з частинками, що мають спін $\hbar/2$, тобто з дискретними станами. Ці результати легко переформулювати на фотони, для яких також є два можливі стани поляризації.

Центральним поняттям є так звані сплутані стани двох фотонів. У цих станах поляризація кожного з фотонів є невизначеною. Однак між поляризаціями обох фотонів існує квантова кореляція, яка не залежить від відстані між ними. Мірою сплутаності суперпозиційного стану двох частинок є його відмінність від факторизованого стану, коли частинки є незалежними.

Суть квантової телепортації полягає в наступному. Нехай ми маємо три частинки, дві з яких (наприклад, перша і друга) знаходяться в сплутаному стані. Якщо здійснити деяку операцію вимірювання, під час якої перевести другу і третю частинки в сплутаний стан, то стан третьої частинки "перекидається", тобто телепортується, на першу незалежно від відстані між частинками.

Щодо класичної телепортації (тобто зникнення предмету в одному місці і виникнення його в іншому), то її забороняє квантово-механічний принцип невизначеностей Гайзенберга.