

W dysertacji znajdują się zagadnienia związane z działaniem i zastosowaniami złącz Josephsona w różnych urządzeniach. Omówiono równania Josephsona i trzy efekty Josephsona. Przedstawiono model sinus-Gordona, jego kontekst historyczny oraz transformację Bäcklunda i jej wykorzystanie do znajdowania nowych rozwiązań. Przeprowadzono analizę wpływu zakrzywienia kwazi-jednowymiarowego złącza Josephsona na dynamikę niezmienniczej ze względu na transformacje cechowania różnicy faz funkcji falowych. Przedstawiono badania zachowania fluksonu w złączu dowolnie zorientowanym względem pola magnetycznego. W pracy przedstawiono również uogólnienie prezentowanych uprzednio wyników na przypadek dużych krzywizn. Opisano wpływ krzywizny złącza na jego indukcyjność. Zastosowano model złącza bocznikowanego pojemnościowo i otrzymano warunek, który ukazał spójność tego modelu z przewidywaniami, jakie wynikają z równań Maxwella i Londona z prądem Landaua-Ginzburga. Pokazano, że metoda geometryczna redukcji modelu teoriopolowego z trójwymiarowej przestrzeni do rozmaitości o niższym wymiarze prowadzi do identycznej postaci zmodyfikowanego równania sinus-Gordona. W pracy przedstawiono także schemat perturbacyjny umożliwiający opis ewolucji kinku w zakrzywionym złączu Josephsona. W celu przetestowania schematu wykorzystano symulacje numeryczne pozwalające na otrzymanie profilu kinku w takim złączu. Zbadano dynamikę fluksonu w złączu Josephsona ze zmienną grubością warstwy dielektryka oraz pokazano, iż ten zmodyfikowany obszar działa na flukson jak bariera potencjału.