

W projekcie badane będą analityczne własności równań różniczkowych przy pomocy metod geometrycznych. Nacisk położony będzie na równania całkowne mające swoje źródło w fizyce matematycznej. Okazuje się, że rozwiązania wielu równań różniczkowych, można opisać w terminach geometrii, na przykład interpretując je jako krzywe minimalizujące odległość w pewnej metryce, lub stowarzyszając z nimi rozmaite różniczkowe z dodatkową strukturą geometryczną. Taki geometryczny opis pozwala badać równania różniczkowe w sposób, który w wielu przypadkach daje nowe, niespodziewane rezultaty, których nie da się uzyskać klasycznymi metodami analizy. W innych przypadkach można otrzymać znaczne uproszczenie znanych wcześniej dowodów.

Po stronie równań różniczkowych centralnym pojęciem w projekcie będzie całkowność na ogół definiowana przy użyciu tak zwanych par Laxa. Istotą wielu problemów będzie charakterystyka całkowności równań przy pomocy pojęć geometrycznych.

Wśród technik używanych w projekcie znajdują się metody geometrii różniczkowej i fizyki matematycznej takie jak geometria paraboliczna, teoria twistorowa Penrose'a lub teoria układów bi-hamiltonowskich, a także metody pochodzące z geometrycznej teorii sterowania bazujące na zasadzie maksimum Pontryagina. W projekcie planujemy połączyć te metody, a następnie rozwinąć, tak by obejmowały nowe obszary matematyki.