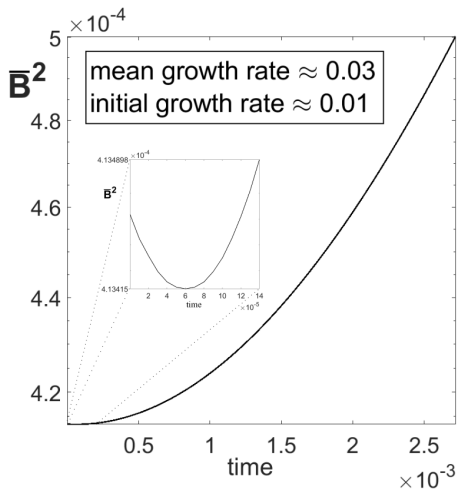


Krzysztof A. Mizerski
 Instytut Geofizyki PAN, Zakład Magnetyzmu
 Warszawa

Mechanizmy wzbudzenia wielkoskalowego dynama hydromagnetycznego w silnie przewodzących płynach



Początkowa faza narastania uśrednionej przestrzennie energii wielkoskalowego pola magnetycznego wygenerowanego przez interakcje fal Lehnerta, przy okresowych warunkach brzegowych; fale są generowane w sposób ciągły poprzez oscylacje górnego brzegu. Powiększenie pokazuje szczegółowo krótki okres początkowego osłabienia energii magnetycznej, gdy efekty nieliniowe związane z siłą Lorentza są jeszcze zaniedbywalne.

pól w niskooporowej plazmie, dla których wzmacniane pole magnetyczne pozostaje gładkie w całym procesie dynama hydromagnetycznego. Mechanizmy te bazują na interakcji fal inercyjno-magnetycznych (tzw. fal Lehnerta). Szczególnie efektywne dla generacji SEM okazują się efekty *dudnienia* fal o bliskich częstościach oscylacji oraz efekty nieliniowe. Rysunek przedstawia początkową fazę ewolucji energii magnetycznej wzmacnianej poprzez interakcje fal Lehnerta; na powiększeniu widać początkowe wygaszanie energii magnetycznej w fazie liniowej, co podkreśla rolę efektów nieliniowych siły Lorentza (por. [1]).

Znany jest fakt, iż pole losowych fal w płynie o niezerowej oporności elektrycznej może wzbudzać wielkoskalowe pole magnetyczne poprzez generację siły elektromotorycznej (SEM), która prowadzi do wykładniczej amplifikacji energii magnetycznej do momentu, gdy siła Lorentza zaczyna reagować na pole falowe, doprowadzając do stanu ustalonego. Jest to mechanizm stojący za generacją wielkoskalowych pól większości obiektów astrofizycznych, takich jak planety, gwiazdy, dyski akrecyjne, czy galaktyki i ich klastry. W wysoko przewodzącej plazmie tzw. dynamo kinematyczne (liniowe, gdy pole prędkości płynu jest zadane) prowadzi do eksponencjalnego wzmacniania pola średniego nawet w granicy znikającej oporności plazmy, jednak w ogólności pole to ma patologiczną strukturę, nieróżniczkowalną wszędzie tam, gdzie jest ono niezerowe; w związku z tym stosowalność teorii kinematycznego dynama w niskooporowej plazmie jest wątpliwa.

Celem tej pracy jest relaksacja standardowego założenia o stacjonarności turbulencji i analiza nowych, nieliniowych (z udziałem siły Lorentza działającej na przepływ) mechanizmów generacji wielkoskalowych

Bibliografia

- [1] K. A. Mizerski, *Large-Scale HydroMagnetic Dynamo by Lehnert Waves in Nonresistive Plasma*, SIAM J. Appl. Math. 78 (2018), 1402–1421.