

# Vortexul tectonic

*Valentin Constantin Furnica*

*cercetator stiintific*

*Institutul de Geodinamica al Academiei Romane, Bucuresti*

**Romanian Academy "Sabba S. Stefanescu" Institute of Geodynamics  
THE ANNUAL SCIENTIFIC SESSION OF THE INSTITUTE OF GEODYNAMICS  
5 – 7 aprilie 2016**

# Cuprins

1. Stadiul cunoasterii. Ipoteze, concepte, modele, terminologie
2. Ipoteza cuantica si interactiunea long-range
  - 2.1 Miscarea vorticala la scarile subatomica, atomica si moleculara
  - 2.2 Vortexuri la scara macroscopica
3. Vortexul tectonic in ipoteza similaritatii
4. Cercetari teoretice si de laborator. Deschideri
  - 4.1 Structura elicoidala-stanga obtinuta utilizand IFFT
  - 4.2 "Structurile L" generatoare de vortex
  - 4.3 Evidentierea prin prelucrarea fotogramelor in domeniul IR a vortexurilor tectonice in interactiune cu cele atmosferice
  - 4.4 Identificarea vortexului tectonic din date de batimetrie si seismologie (vortexul Pacific, vortexul egeean si zona seismogena Vrancea)
  - 4.5 Posibile vortexuri tectonice pe teritoriul Romaniei
5. Bibliografie

# 1. Stadiul cunoasterii. Ipoteze, concepte, modele, terminologie.

- O serie de termeni si expresii folosite in formularea ipotezelor si conceptelor, sau la descrierea modelelor utilizate, ar putea fi considerate de referinta in eventualele incercari de tratare a fenomenului vortex intalnit in geofizica:
- - ipoteza Pejve (1961) - fiecare bloc tectonic solid poseda un *potential de deplasare propriu*; (in [23])
- - ipoteza *vortexului vulcanic* (Melectsev, 1979);
- - ipoteza *naturii ondulatorii a migratiei cutremurelor* [25];
- - ipoteza *momentului intern* – problema unui camp de stres elastic, intr-un *mediu geofizic rotitor*. Acest camp s-a dovedit a avea un *caracter de actiune la mare distanta* [22]; [23]; [24]; [25]. Sunt descrise doua tipuri de unde cu momente in mediul rotitor:
- - *solitonii* – undele migrarii globale a cutremurului, sunt unde tectonice lente (1-10 cm/s, pentru  $M \geq 7,5$ ), *long range interaction*;

# 1. Stadiul cunoasterii. Ipoteze, concepte, modele, terminologie.

- - *excitonii* – corespund undelor de migrare locala a presocurilor si postsocurilor (unde tectonice rapide, cu viteze de 1-10 km/s) si sunt considerati pentru *short range interaction*;
- - conceptul momentului intrinsec al unui bloc, ca parte a mediului geologic, [23];
- - solutiile pentru geodinamica, ale mediului rotational, care unesc curgerea hidrodinamica cu forma de echilibru a Pamantului cu structuri vortex geologice si geografice;
- - miscarea vorticala in geosfera, [11]:
  - - conceptul de mediu neliniar;
  - - geodinamica neliniara;
  - - procese termodinamice in conditiile de neechilibru din litosfera;

# 1. Stadiul cunoasterii. Ipoteze, concepte, modele, terminologie.

- - instabilitatea dinamica a interfetelor dintre mediile cu diferite proprietati fizice.
- - deformarea supraelastica a geomediului - incluzand **structurile geologice vortex**, poate fi considerata ca si o curgere a mediului solid, [25];
- - **momentul vortical al mediului geologic** [23];
- - formarea bazinelor este insotita de fenomene vorticale [11];
- - miscarile vorticale se dezvoltă numai într-un mediu puternic neliniar [11];
- - **miscarea de torsiune spirala (spiral torsion)** – Khain si Polatev, 2007 – poate fi considerata drept un mecanism de autoorganizare (self-organizing) al mediului geologic, [23];

# 1. Stadiul cunoasterii. Ipoteze, concepte, modele, terminologie.

- - *banda de schimb (exchange band)* – pentru doua vortexuri rotationale, filamentele si banda de schimb, contribuie la *viteza de contopire* [3];
- - Vikulin et al., 2007 – *efecte ale pulsatiilor Pamantului; reconstructia tectonica; modelul rotational-elastic al mediului geologic; mediu geofizic rotational*;
- - Vikulin et al., 2008 – *puterea miscarii independente continute in bloc; momentul intern; momentum nature and corpuscular (block) and wave properties of geological and geophysical media; momentul vortical al mediului geologic*;
- - Vikulin et al., 2011 – *camp unificat geodinamic, planetar – starea "self-consistent" a geomediului; structuri vortex geologice; deformation solitons; wave model of the rotational movements of rock blocks, wave tectonic; conceptul de vortex geodinamic; rotational wave model; proces seismotectonic planetar; unde seismotectonice; vortex wave movement*;

# 1. Stadiul cunoasterii. Ipoteze, concepte, modele, terminologie.

- - Pavlos (2012) - existenta distributiilor dupa legi de putere (power law distribution), a condus la explicarea cutremurelor ca pe un "*self-organized critical process*", precum si la **considerarea seismicitatii ca *turbulenta* a crustei Pamantului. In *turbulenta*, prezenta corelatiilor la mare distanta (*long range correlations*) implica interactiuni non-locale intre scari mari si scari mici.**
- **Teoria complexitatii poate fi primul motiv catre o teorie a unificarii globale, de la nivelul microscopic, la cel macroscopic.**
- Dezvoltarea "*quantum long-range correlation*" conduce la un "*macroscopic phase transition process*" si la "*macroscopic ordering*" [13]. Deocamdata, **pentru scopul lucrarii de fata, este important de retinut aspectul de "*long-range correlations-interactions or multifractal behavior*" conform teoriei "*non-extensive statistical mechanics*" introdusa de Tsallis (1988, 2009), [13].**

## 2. Ipoteza cuantica si interactiunea long-range

- In cazul **miscarii aparente de rotatie intrinseca in campul vortexului**, sau al unor procese cum ar fi seismogeneza, alte domenii ale fizicii teoretice, spre exemplu *teoria complexitatii*, incearca sa surprinda mecanisme care se conditioneaza reciproc si functioneaza pe intreg domeniul, de la submicroscopic la macroscopic, depasindu-se diferentele introduse de cele doua sisteme formale disticte, clasic si cuantic.



## 2.1 Miscarea vorticala la scarile subatomica, atomica si moleculara

- **Vortexurile in superfluide si supraconductori** sunt excitatii care au fluxuri localizate in spatiu si curenti rotitori asociati. In conditiile temperaturilor critice, vortexul isi pastreaza forma in timp si **poseda sarcina topologica**, putandu-i-se asocia un moment cinetic.
- ***Vortexul cuantic*** este o gaura in superfluidul care circula in jurul axei vortexului, in interiorul sau, putand contine particule excitate de aer, vid, etc. Un superfluid are proprietatea speciala de a avea faza data de functia de unda, iar viteza superfluidului este proportionala cu gradientul fazei [8]; [18]; [10]; [30]; [31]; [29].
- **Intr-un superfluid, un vortex cuantic (quantic vortex)** transporta un **moment cinetic cuantificat**, permitand astfel lichidului sa se roteasca; **intr-un supraconductor**, vortexul transporta un **flux magnetic cuantificat** (quantized magnetic field), [27]. Momentul cinetic al unui superfluid este cuantificat.
- La scara fasciculelor-vortex de particule subatomice sau de fotoni (twisted (vortex) beams), fotonii si particulele contin atat moment cinetic de spin, cat si moment cinetic orbital [8].

## 2.1 Miscarea vorticala la scarile subatomica, atomica si moleculara

- *Vortexul optic*. Intr-un vortex optic, fasciculele de lumina se rasucesc in jurul axei de propagare. Un vortex are asociat un numar intreg, numit *sarcina topologica*, in acord cu numarul intreg de infasurari pe care le face lumina intr-o lungime de unda si poate fi pozitiv sau negativ, depinzand de sensul rasucirii.
- Corespunzator *scarii microscopice si starii amorfe*, se pot aminti *vortexurile moleculare, atomic-moleculare si atomice*. Aceasta stare este caracterizata de competitia vortexurilor atomice cu cele moleculare. Vortexurile moleculare pot fi mari sau mici, pe cand vortexurile atomice au aceeasi marime. Suprapunerea vortexurilor moleculare cu cele atomice determina marirea vortexurilor moleculare rezultate.
- **La scarile submicroscopica si microscopica, sistemele de vortexuri** observate in materialele aflate in stare supraconductoare (fluide-condensat, esantioane cu structuri si forme prestabilite) *pot fi influentate in mod controlat din exterior, de exemplu prin camp magnetic* [17]; [2], *electric* [20]; [17]; [2], *cu raze sau fascicule de raze vortex* [1], *prin variatia temperaturii* [19]; [2], *controlul formei esantionului* [26]; [19], *sau al gradului de puritate a probei* [2], s.a.

## 2.1 Miscarea vorticala la scarile subatomica, atomica si moleculara

- Ca **efecte**, se pot mentiona:
- - *formarea vortexurilor in anumite zone ale probei* [26]; [19];
- - *formarea de retele care minimizeaza interactiunile repulsive* (de exemplu, retelele triunghiulare la skyrmioni) [17];
- - *variatii de densitate locala a vortexurilor* [17];
- - *obtinerea de structuri vortex de tip cristal* [17];
- - *modificari de patern ale vortexului* [16]; [19]; [1];
- - *deplasari si miscari ale vortexului* [17]; [3];
- - *scoaterea din starea de echilibru metastabil* [19].
- O concluzie importanta se desprinde din exemplele mentionate: *exista o legatura intre nucleu si supraconductor inconjurator* [20].

## 2.2 Vortexuri la scara macroscopica

- *Un vortex este o curgere cu rotire, adesea turbulenta a unui fluid. Oricare miscare in spirala, cu linii de curent apropiate, este o curgere vortex. Miscarea de rasucire rapida a fluidului in jurul centrului este numita **vortex** [14].*
- Vortexurile sunt tratate drept curgeri axisimetrice de fluide incompresibile, cu rotatie intensa si viscozitate scazuta [9]. **Miscarea produsa de vartej este intotdeauna o miscare circulara, independenta de conditiile initiale** [15]. Un vortex poate fi oricare curgere circulara sau rotationala, care poseda vorticitate.
- Intr-un vortex, *viteza si rata rotatiei* fluidului sunt cele mai mari in centru si descresc rapid, progresiv cu distanta fata de *centrul de rotatie*. *Presiunea fluidului* este in centru la valoarea cea mai scazuta, acolo unde viteza este cea mai mare si creste progresiv cu distanta fata de centru [32].

## 2.2 Vortexuri la scara macroscopica

- *Vorticitatea* [32] este o marime vector a carei directie este in general de-a lungul axului vartejului. De asemenea, *miscarea unui fluid se poate spune ca este vorticala*, *daca fluidul se misca dupa un cerc sau intr-o elice, sau daca el tinde sa se raseasca in jurul propriei axe.*
- *Vortexul liber (irrotational).* Cand fluidul este antrenat in jos, printr-un orificiu de scurgere se poate observa fenomenul de vortex liber. *Viteza tangentiala* variaza invers cu distanta  $r$  de la **centrul de rotatie**, astfel incat *momentul unghiular* este constant.
- *Vortexul fortat (rotational).* Intr-un vortex fortat, *fluidul se roteste ca si un corp solid* (care nu este legat). Miscarea poate fi realizata prin plasarea unei cuve cu fluid pe o masa rotativa, la viteza unghiulara  $\omega$  (rad/sec); fluidul are vorticitatea, oriunde, de  $2\omega$  [32].
- *In campul vortexului, aparitia miscarii de rotatie este absolut independenta de conditiile initiale; ea este legata intrinsec de acest camp*, fiind unica miscare provocata de acesta; vartejul este singurul fenomen mecanic natural care induce automat si exclusiv o miscare circulara uniforma [15 – pg. 236].

## 2.2 Vortexuri la scara macroscopica

- *Intr-o miscare de vartej nu exista forte centrifuge [15 – pg.243]. In miscarea vartejului nu exista nici forte active si nici forte centrifuge*
- *Forta pe unitatea de masa este o forta centrala, deoarece ea este orientata in orice punct si in orice moment dupa vectorul de pozitie , trecand in permanenta prin centrul O. Un astfel de camp de forte este un camp central.*
- *Daca o particula are densitatea diferita de densitatea mediului inconjurator, forta cu care un vartej actioneaza asupra sa depinde esential de densitatea relativa a particulei .*
- *Vartejul cu nucleu. In hidrodinamica, in cazul vartejurilor a fost conceput modelul vartejului cu nucleu. Din punct de vedere matematic, domeniul functiilor potentiale este conceput ca avand o structura stratificata in care suprafetele de curent sunt cilindri avand ca directoare cercuri continute intr-un plan de baza, ortogonale liniilor de curent situate in acelasi plan.*

## 2.2 Vortexuri la scara macroscopica

- Se ajunge astfel la notiunea de *suprafata de vartej*, care reprezinta *spatiul tubular* de sectiune finita, dar de lungime nedefinita, inchis de suprafata generata de infinitatea liniilor de vartej care trec la un moment dat prin toate punctele apartinand unei curbe inchise continand originea. Daca conturul curb se restrange pana ce inchide o arie infinit mica, spatiul cuprins in *tubul de vartej* devine "*fir de vartej*". Din intersectia tubului de vartej cu un plan ortogonal rezulta *vartejul cu nucleu*, dupa cum din intersectia firului de vartej cu acelasi plan, rezulta *vartejul punctual* [15 – pg.236]. *Viteza de rotatie in nucleu* variaza liniar, de la valoarea zero la centru, la valoarea  $v_0$  la margine, ca si cand intregul nucleu s-ar roti ca un corp solid, asa cum se rotesc nucleele galaxiilor.
- O posibila clasificare in functie de dimensiunea structurii vortex: vortexuri obtinute in laborator (centimetri – metri), dust devil, firewhirls, anaforul, tromba si tornada (metri – zeci de metri), vortexul electromagnetic inelar, ca raspuns al structurilor geologice (zeci – mii de metri), cicloanele (kilometri – 1000 km), vortexul polar (1000 km), vortexul tectonic (mii de metri, pana la dimensiuni planetare), petele solare, discul de acretie al unei gauri negre, galaxia spirala.

## 2.2 Vortexuri la scara macroscopica

- **Interactiuni cu materia.** La scara macroscopica, *in atmosfera*, unul dintre cele mai interesante rezultate ale interactiunii vortexului cu mediul inconjurator este tocmai *sensul sau de rotatie*. Cu exceptia unor situatii anormale, *in emisfera nordica rotatia este la stanga, iar in cea sudica, la dreapta, cauza acceptata fiind participarea fluidului in rotatie la miscarea de rotatie a Pamantului*. Probabil ca acest efect, **efectul Coriolis**, se intalneste si in mediul acvatic, pana pe fundul oceanului, dar observatiile noastre asupra **vortexurilor tectonice indica pe tot globul numai sensul "la stanga", indiferent de emisfera**. Din acest punct de vedere, efectul Coriolis ar trebui reconsiderat.
- In ce priveste *intensitatea vanturilor proprii miscarii vortex*, tornadele sunt cele mai potrivite exemple. Studiul acestora, pe baza distrugerilor provocate, a condus la o scara specifica – scara Fujita.



### 3. Vortexul tectonic in ipoteza similaritatii

- *Similaritatea* intre doua vortexuri de scari diferite este determinata de *principiul conservarii momentului cinetic*, adica rotatia trebuie sa se intensifice pe masura ce fluidul se misca spre centrul curgerii [9].
- Prezenta *structurilor si a campurilor de torsiune elastica* a fost dovedita geologic, geofizic si confirmata partial sau integral de fizica.
- *Vortexul tectonic reprezinta miscarea vorticala a unei structuri geologice, asa cum poate fi dedusa din datele de morfologie, de geologie, din masurari ale campurilor geofizice, din activitatea seismica, din determinari ale deplasarilor relative, etc.* [7]
- Termenul *vortex tectonic* este utilizat aici pentru a sublinia miscarea si forma specifice unui vortex, dar in special pentru a asocia acestuia starea solida a materiei, spre deosebire de cea lichida, gazoasa, sau plasma, caracteristice altor domenii de densitate, de scara, sau de timp. Ca termeni avand semnificatii apropiate, mentionam pe cel de *vortex litosferic* [21], sau cel de *tectonica vorticala* [12].
- Vortexurile tectonice, pot avea **dimensiuni** de la zeci de metri, pana la extinderi planetare, **varstele implicate** fiind din Precambrian, pana in Cainozoic, adica de la inceputuri si pana in prezent [23];[24];[12];[21].

### 3. Vortexul tectonic in ipoteza similaritatii

- Vortexul tectonic ar putea fi recunoscut prin **structurile sale specifice** reprezentate in general de nucleu, de zona de intensificare, de zona periferica, de liniile vortex si elementele fluidului, de sensul de rotatie, s.a.
- *Linia vortex este elementul structural care insoteste aproape intotdeauna descrierile fenomenului surprins in dinamica sa, fiind specifica miscarii vortex. In modelul **vartejului cu nucleu** [15-pg.236], ea participa la definirea **supafetei vortex**, precum si a **tubului vortex**. Din intersectia tubului vortex cu un plan ortogonal rezulta nucleul vartejului, iar cand aria planului devine infinit mica se vorbeste de **vartejul punctual**, care corespunde **firului de vartej**.*
- ***Elementele fluidului**, legate de o linie vortex la un moment dat, continua sa ramana legate de linia vortex, adica liniile vortex se misca cu fluidul. **Liniile vortex** si tuburile vortex apar ca bucle inchise, se extind la infinit, sau pornesc si se termina pe o limita solida [28].*

### 3. Vortexul tectonic in ipoteza similaritatii

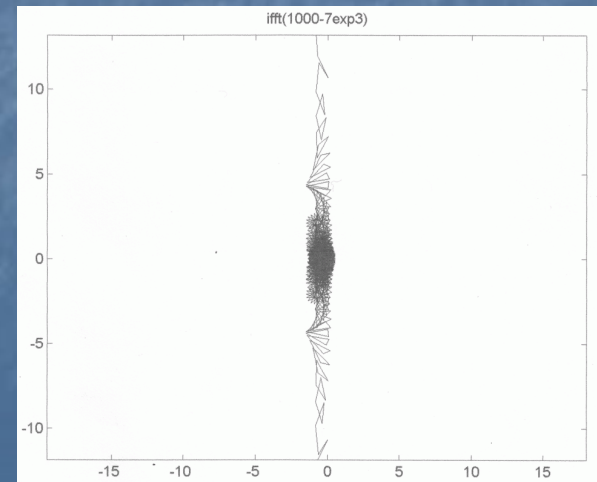
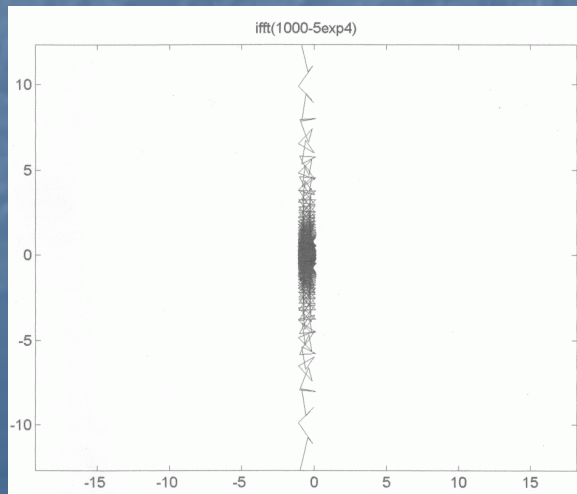
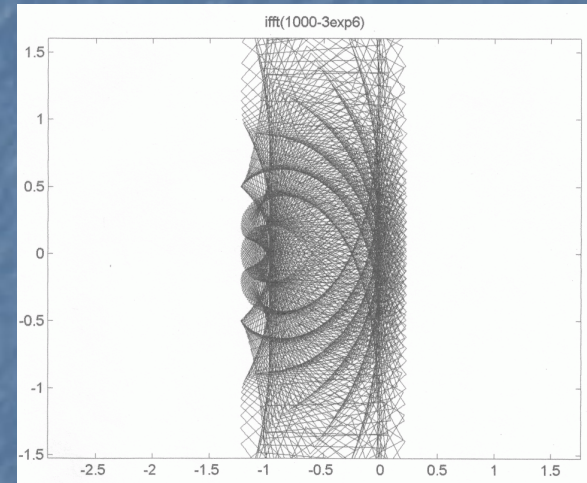
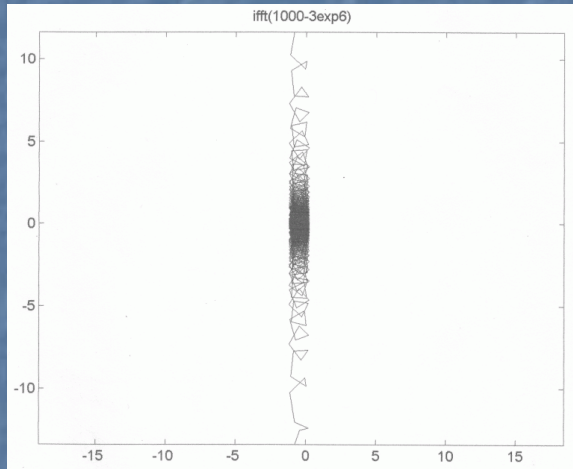
- Interactiunile liniilor vortex, polarizarea, coerenta si stabilitatea acestora, sunt studiate in formele lor particulare asociate vortexurilor spiralate (ex. galaxiile spiralate), elicoidale (in formele columnare ale tornadelor sau ale vartejurilor de foc, etc.), toroidale, inelare, s.a.
- Propun in acest context o grupare a **proprietatilor** descrise in diverse lucrari de specialitate, sperand intr-o **regasire a lor si in cazul vortexului tectonic**. Pot fi astfel argumentate, in urma observatiilor asupra proceselor naturale sau generate in conditii tehnice, experimentale, **proprietatile electrice, electromagnetice, acustice, termice, gravitationale, miscarea de rotatie caracteristica (la stanga), miscarea rezultanta, interactiuni ale vortexului ce decurg din pozitia si ancorarea lui, fuzionarea, anihilarea, coliziunea, perturbatiile, s.a.** In cazul grupurilor si retelelor de vortexuri descoperite in domeniul atomic-molecular al fluidelor in stare supraconductoare, se studiaza ordinea, dezordinea, efectele comensurabile, etc., iar in domeniul macroscopic, coerenta, robustetea, viteza de deplasare, specifice de exemplu vortexului toroidal sau celui inelar.

## 4. Cercetari teoretice si de laborator. Deschideri

### 4.1 Structura elicoidala-stanga obtinuta utilizand IFFT

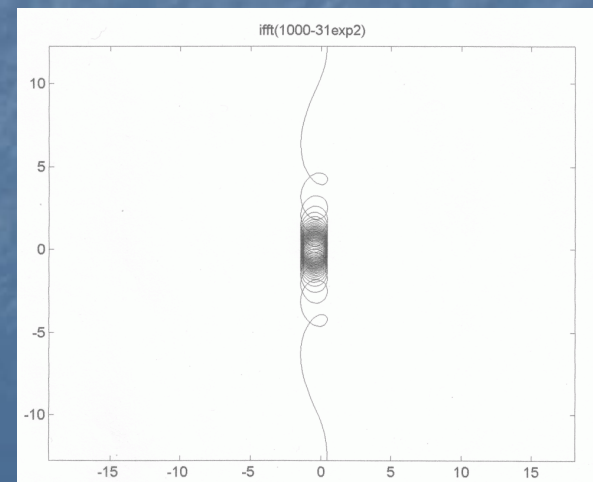
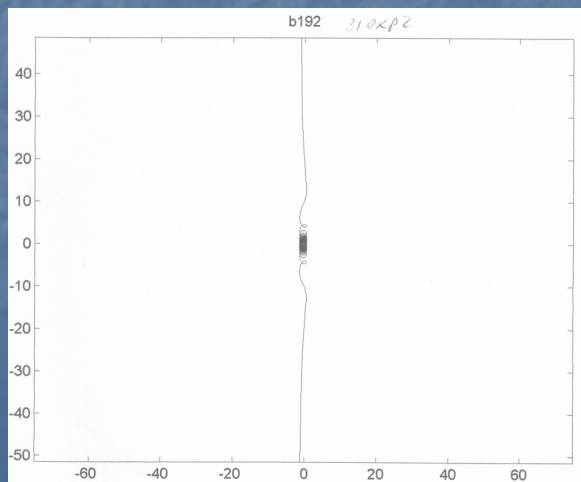
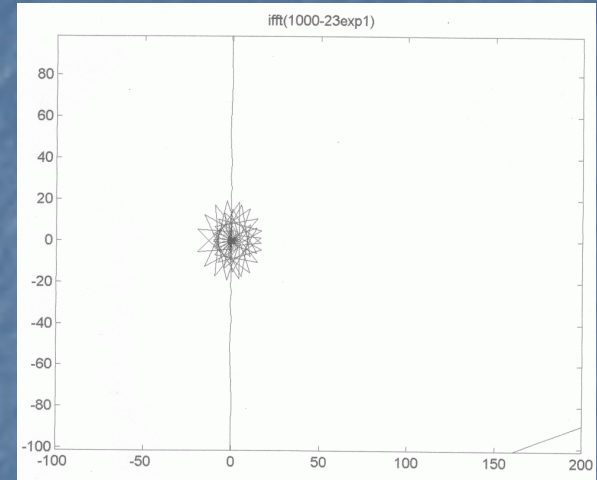
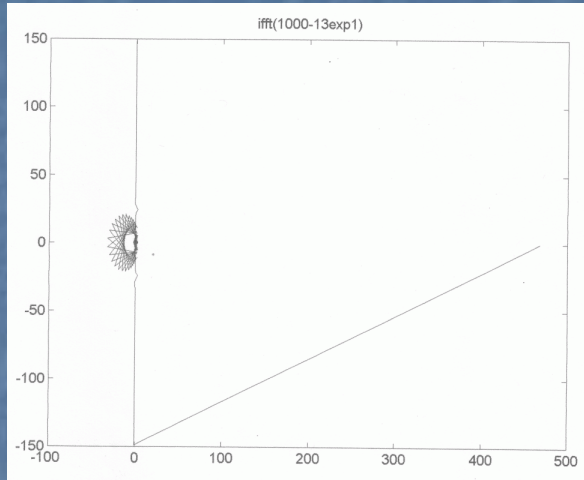
- Daca spectrul continuu este caracterizat de un numar de frecvente, de exemplu de la 1 la 1000, fiecare perioada corespunzatoare acestora poate fi exprimata prin numarul sau de ordine, care poate fi descompus in numere primare. Un spectru de absorbtie va fi reprezentat de spectrul continuu din care lipsesc liniile spectrale specifice oricarei perioade exprimata ca produs al numerelor primare [4].
- In exemplele urmatoare, se poate observa ca in urma aplicarii IFFT in planul complex, pentru unele linii spectrale absorbite, ce apartin domeniului situat in treimea superioara a intervalului de la 1 la 1000 (de ex. mai mari de 881), reprezentarile 2D iau forme care, intr-o eventuala reprezentare 3D, ar deveni spirale cu rasucire la stanga.
- Considerarea acestui aspect, ar putea fi de ajutor in explicarea unor fenomene legate de producerea si intretinerea miscarii vortex, aparenta “miscare de rotatie intrinseca” putand fi partial explicabila.

## 4.1 Structura elicoidal-stanga obtinuta utilizand IFFT.

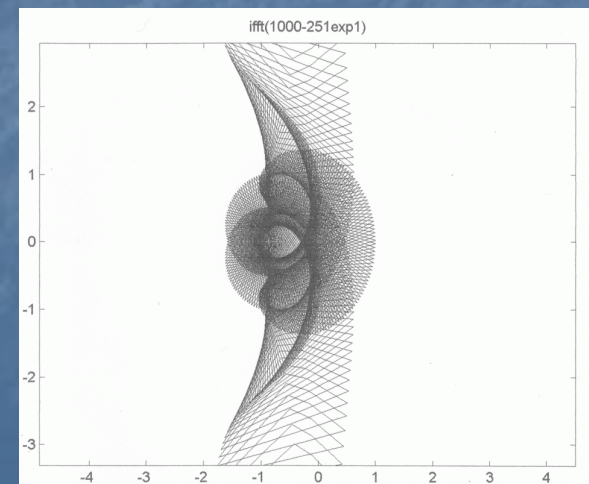
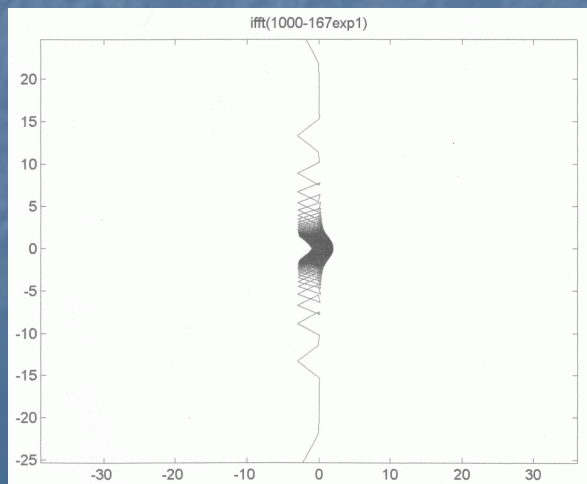
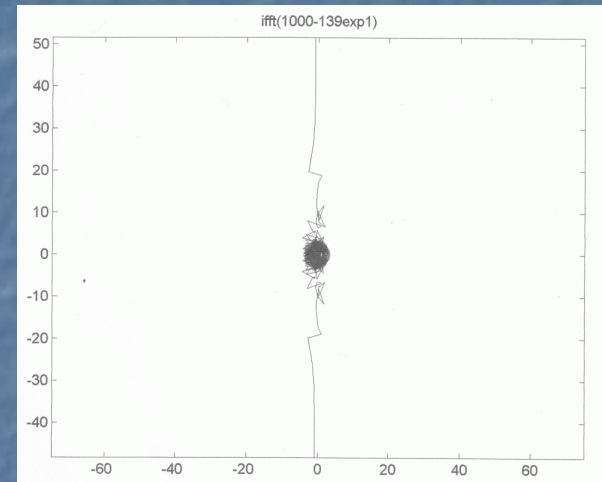
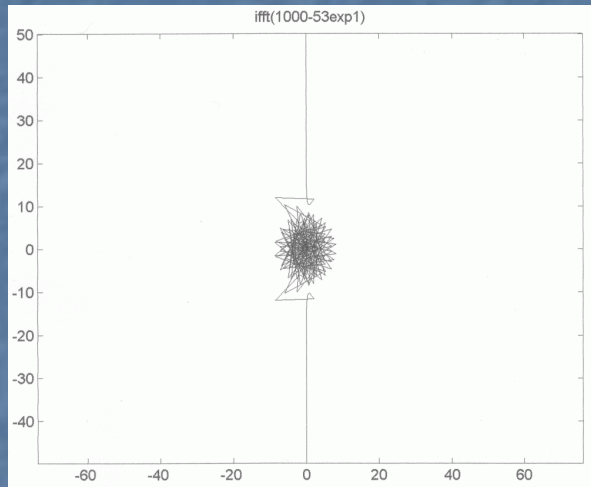




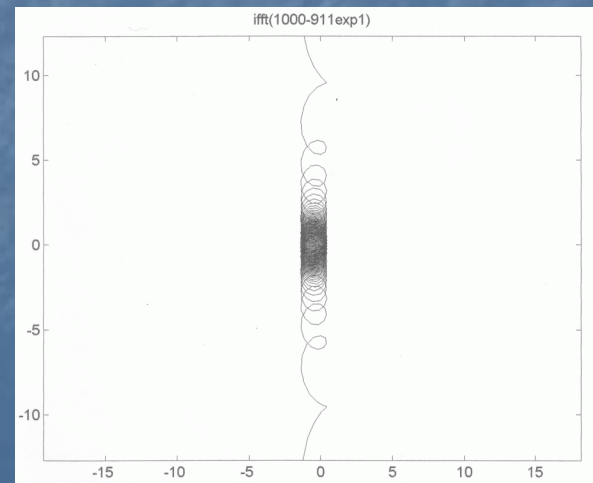
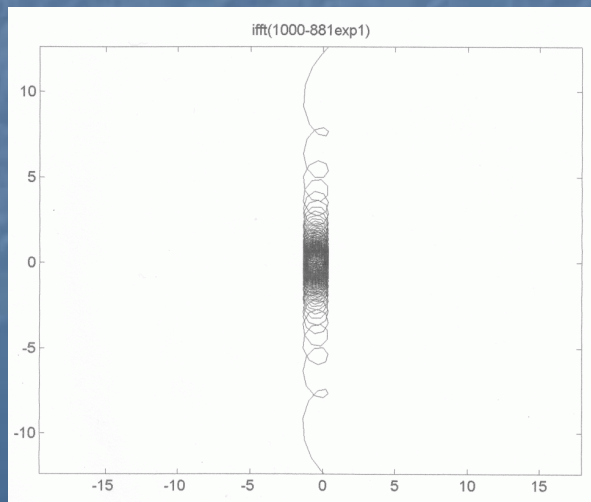
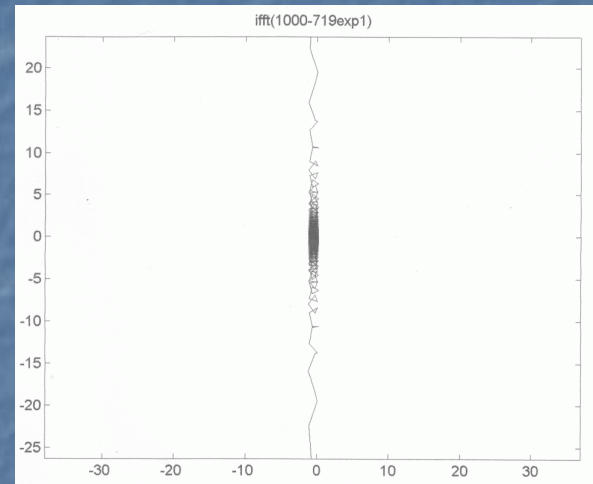
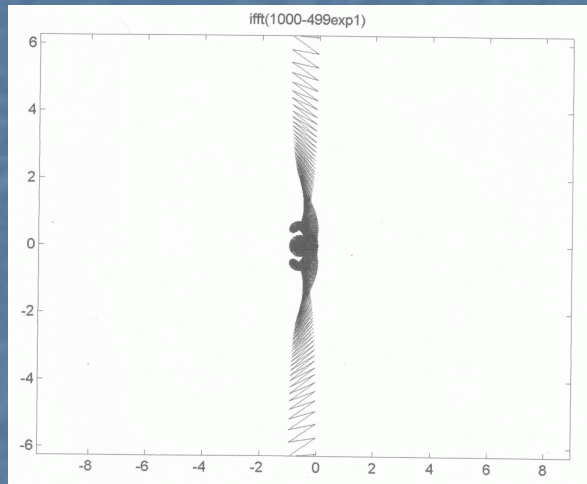
## 4.1 Structura elicoidal-stanga obtinuta utilizand IFFT.



## 4.1 Structura elicoidal-stanga obtinuta utilizand IFFT.

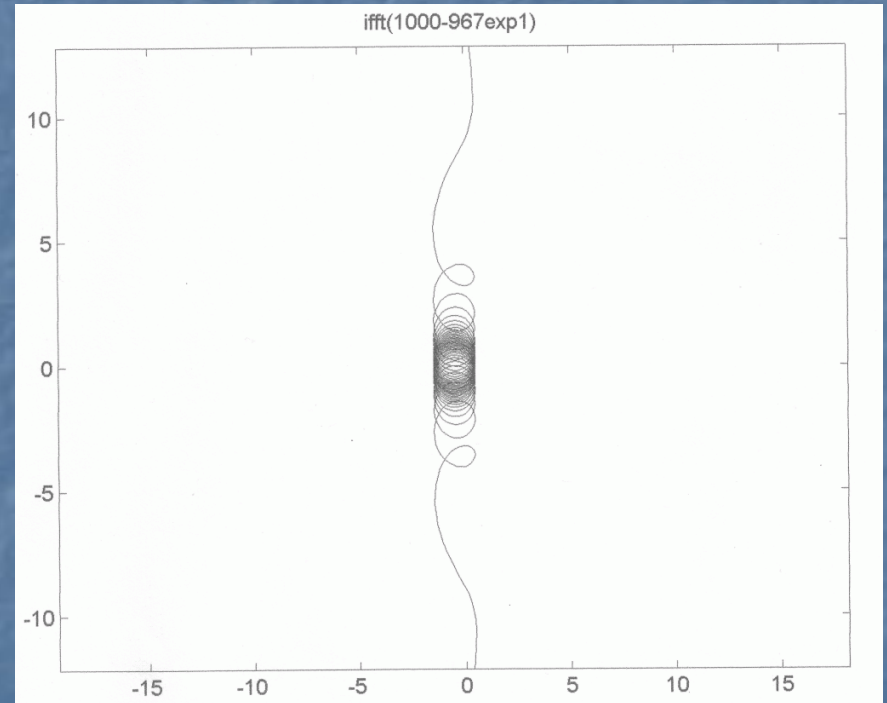
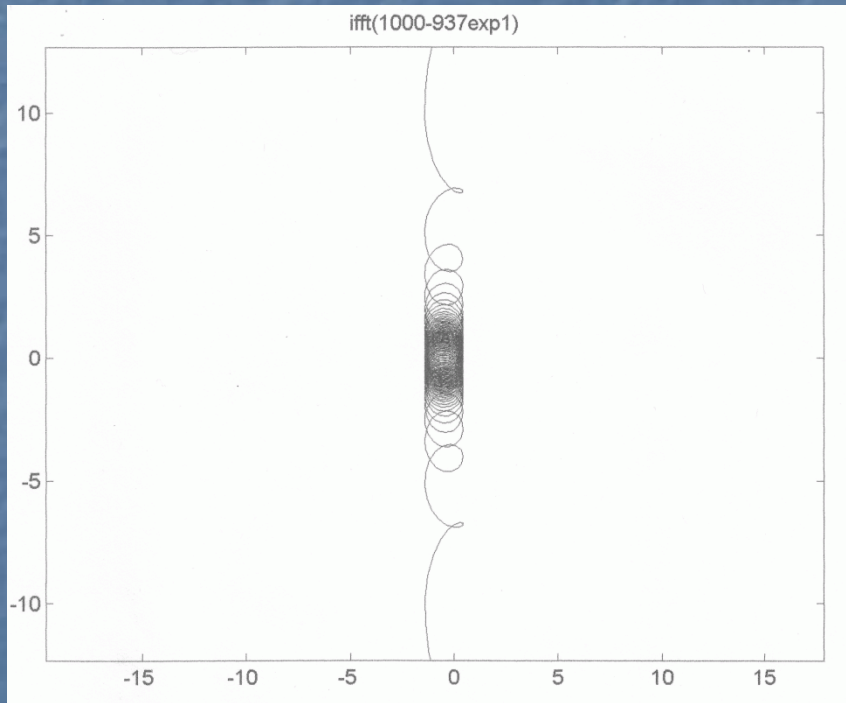


## 4.1 Structura elicoidală-stanga obținută utilizând IFFT.

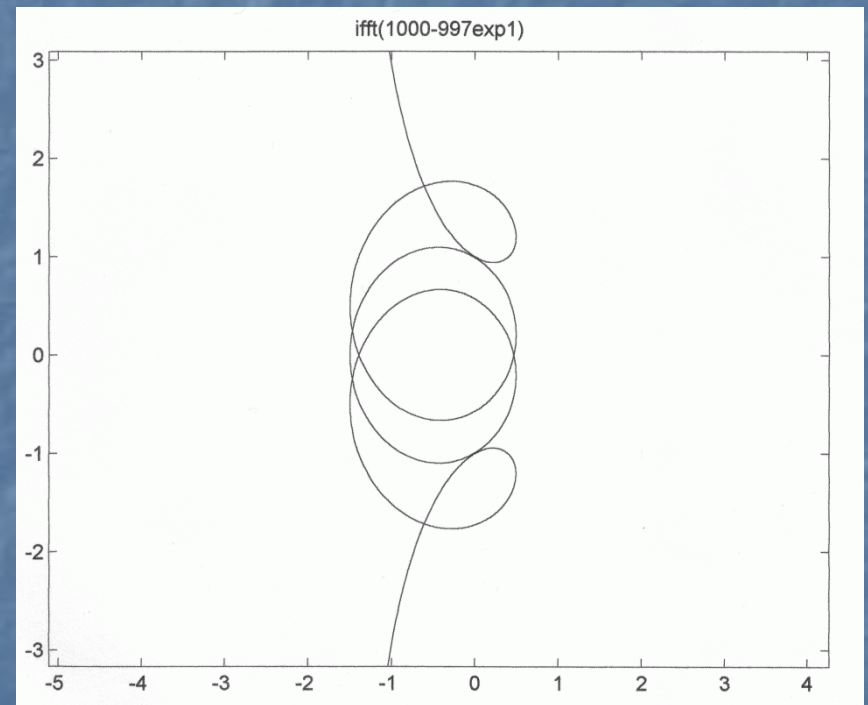
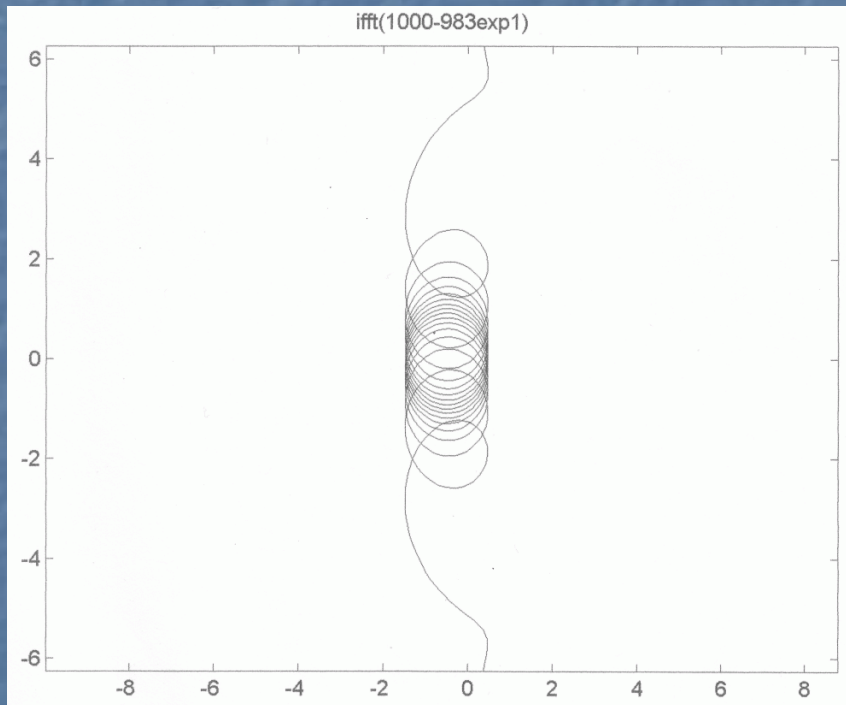




## 4.1 Structura elicoidală-stangă obținută utilizând IFFT.



## 4.1 Structura elicoidala-stanga obtinuta utilizand IFFT.

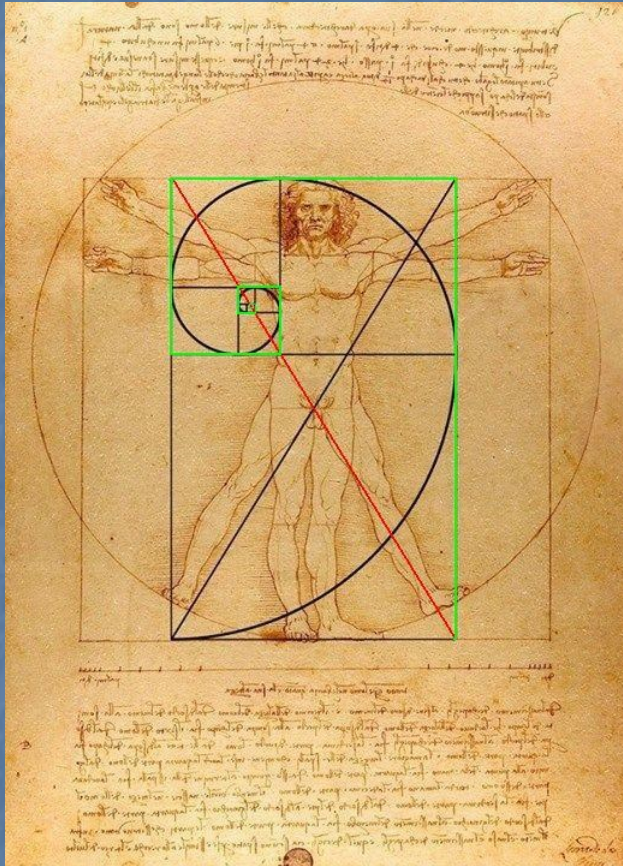


## 4.2 "Structurile L" generatoare de vortex

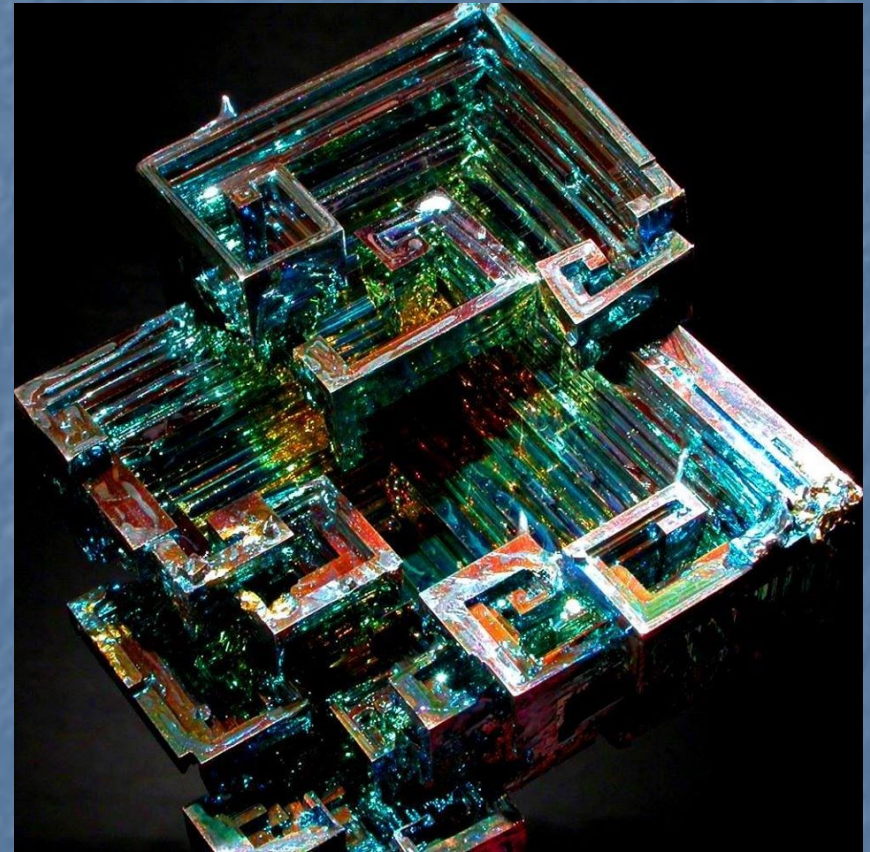
- “Structurile L” [5] apar frecvent in legatura cu miscarea vorticala. Se recunosc dupa unghiurile aproximativ drepte (de litera L) si conditioneaza formarea liniilor vortex, determinand antrenarea materiei in miscarea de rotatie, specifica.
- Asociate catetelor  $a$  si  $b$  ale unui triunghi dreptunghic, lungimile lor implica marimea ipotenuzei  $c$ , conditia  $c^2=a^2+b^2$ , in care  $a$ ,  $b$  si  $c$  sunt numere naturale, putand fi respectata.
- Din aceste considerente se poate presupune natura electrica a energiei care conduce la initierea unui vortex, cel mai apropiat model in aceasta ipoteza fiind cel al vortexului cu nucleu, valabil pentru un mediu stratificat.



## 4.2 "Structurile L" generatoare de vortex



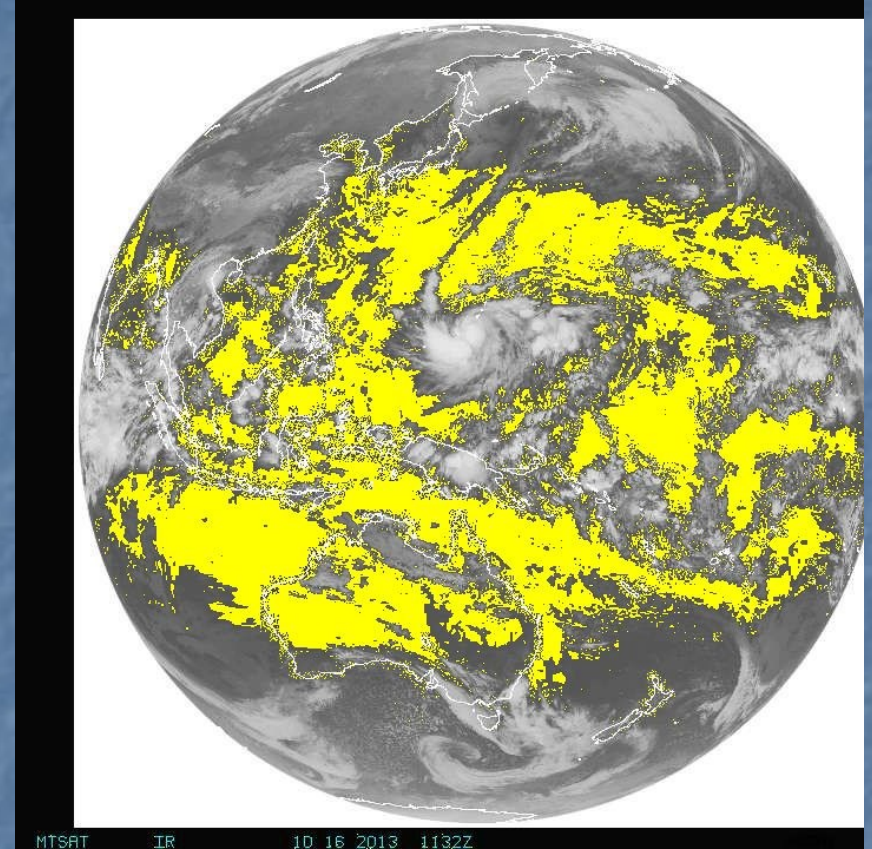
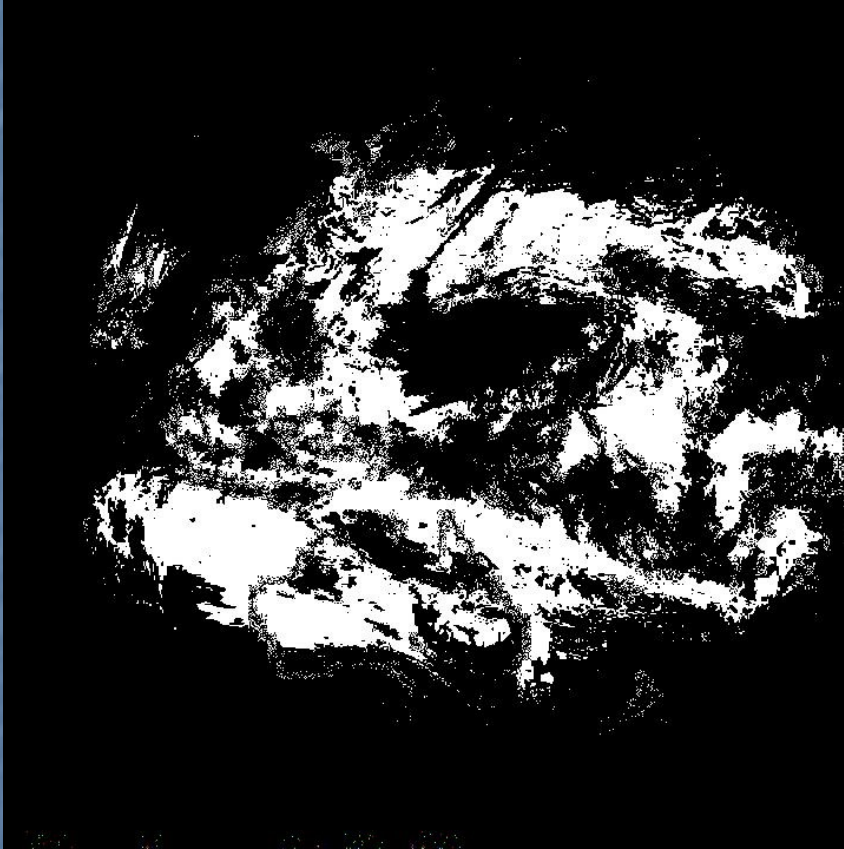
Leonardo da Vinci: "Omul vitruvian". Cu albastru, desen suprapus; nu cunosc autorul.  
cu rosu: ipotenuza structurii L (verde), comuna pentru toate iteratiile.



Structuri L "la stanga" si "la dreapta", intr-un cristal de bismut.



## 4.2 "Structurile L" generatoare de vortex



MTSAT – 16.10.2013\_11:30 UTC.

“Structuri L” cu extinderi planetare, detectate în domeniul IR, generatoare ale unui taifun. Suprafetele albe, respectiv galbene, corespund unui cer relativ senin.

## 4.2 "Structurile L" generatoare de vortex



FORECA – 14.05.2007\_06:00 UTC



FORECA – 22.06.2007\_06:00 UTC

Vortex atmosferic atipic pentru emisfera sudica, datorita sensului sau de rotatie la stanga. Este determinat de prezenta “structurii L”, reprezentata de tarmul estic al continentului America de Sud.

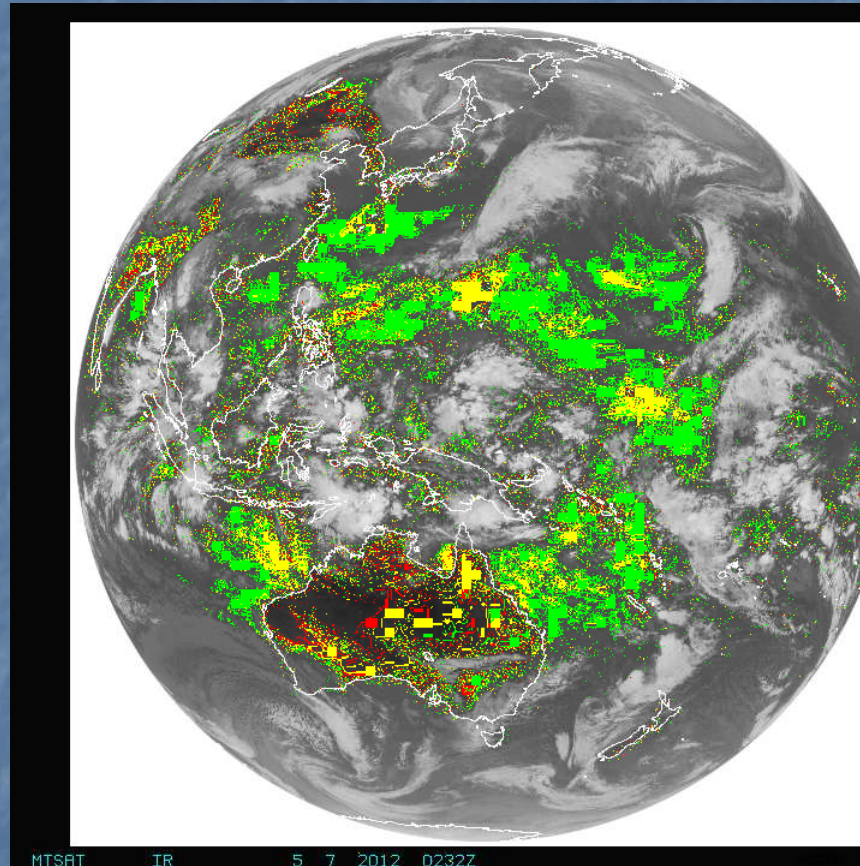


### 4.3 Evidentierea prin prelucrarea fotogramelor in domeniul IR a vortexurilor tectonice in interactiune cu cele atmosferice.

- ❑ Descompunerea imaginii digitale, in nuante de gri, MTSAT IR-conventional, utilizand functia “bit slicing – 8 biti” si combinarea avantajoasa a rezultatelor obtinute pentru unul sau mai multe nivele de intensitate [6], conduc la evidentierea unei structuri vortex atmosferice, cu rotire la stanga, pe o arie cu diametrul de aproximativ 6000 km, avand zona nucleu situata intre Insulele Mariane, la nord si Insula Noua Guinee, la sud.
- ❑ Extinderea in ambele emisfere si stabilitatea pe intervale lungi de timp, conduc la concluzia ca imensul vortex atmosferic este produs si intretinut de o alta miscare vorticala, de natura tectonica, avand dimensiuni cel putin egale, in zona Pacificului de Vest.
- ❑ Literele din titlurile imaginilor prezentate corespund culorilor, iar numerele asociate reprezinta nivelele de intensitate extrase din domeniul domeniul total (0 – 255).



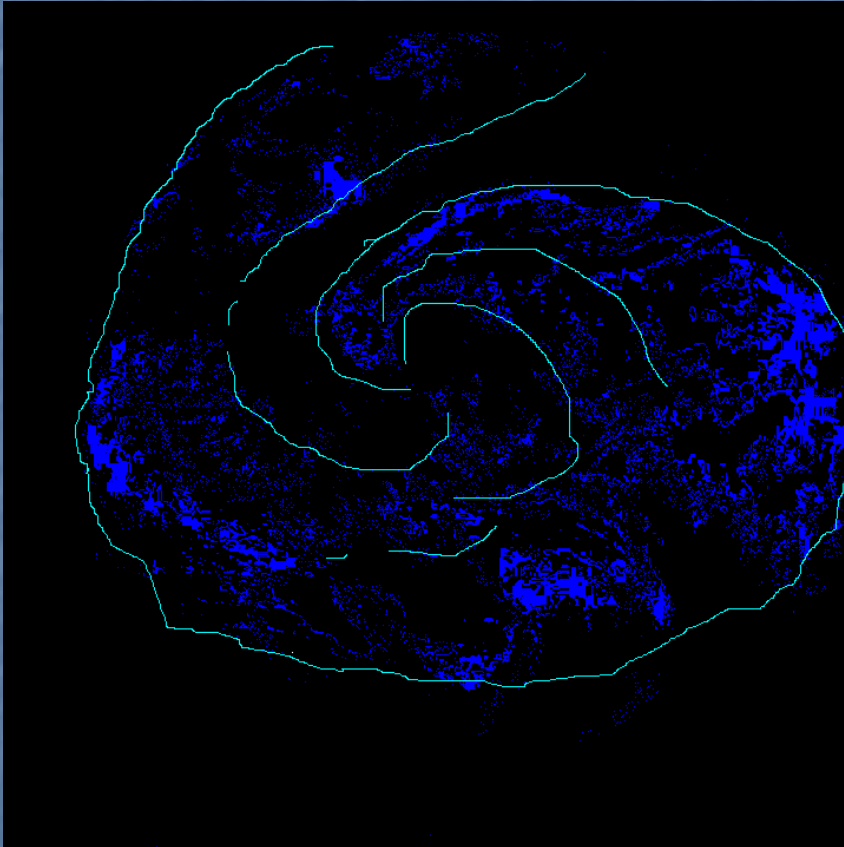
### 4.3 Evidentierea prin prelucrarea fotogramelor in domeniul IR a vortexurilor tectonice in interactiune cu cele atmosferice.



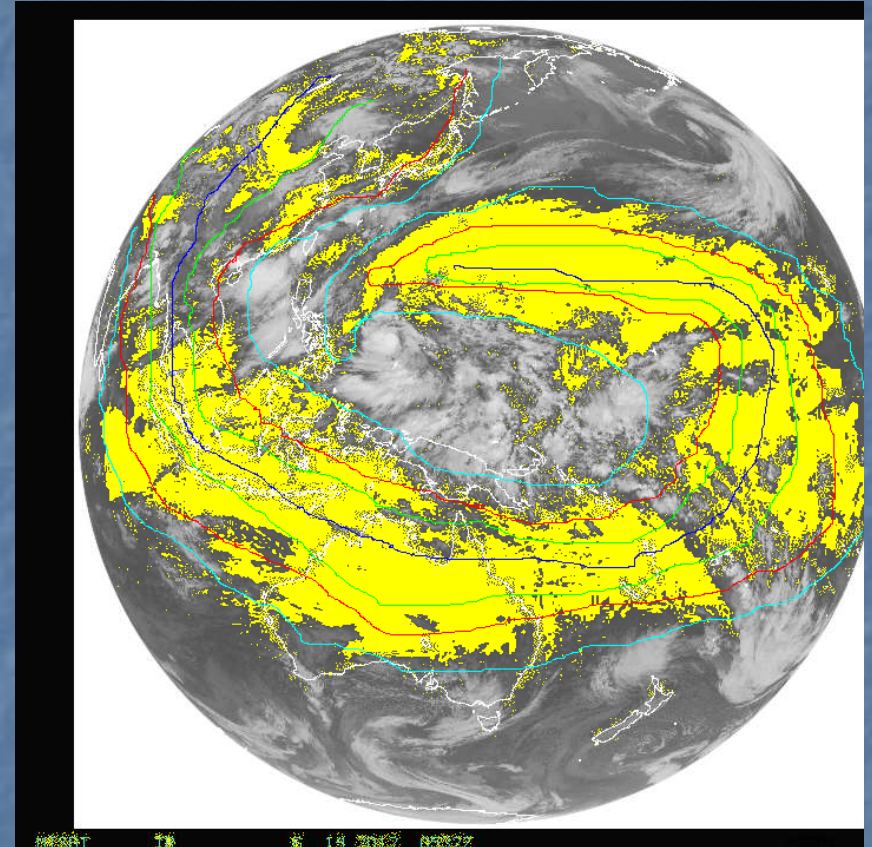
MTSAT IR - 07.05.2012\_02:30 – 07:30 UTC

Insumarea rezultatelor obtinute pentru 6 fotograme preluate din ora in ora,  
in intervalul 02:30 – 07:30 UTC; bit slicing 65R+70Y+74G

### 4.3 Evidentierea prin prelucrarea fotogramelor in domeniul IR a vortexurilor tectonice in interactiune cu cele atmosferice.

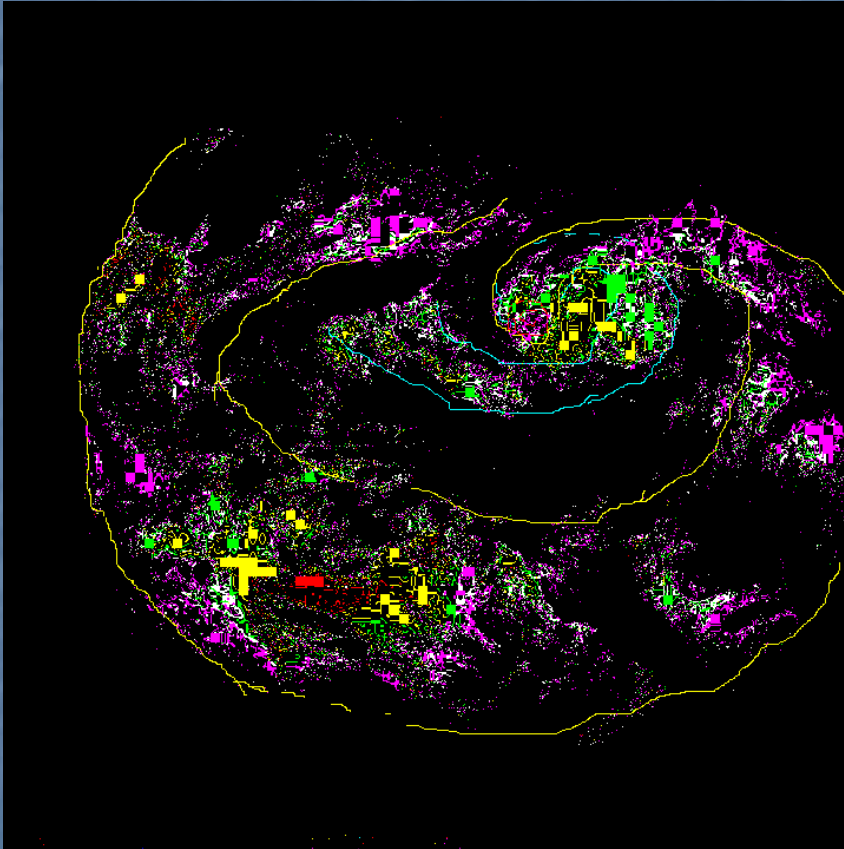


MTSAT IR – 13.06.2012\_02:30 UTC  
bit slicing (77 – 81)B

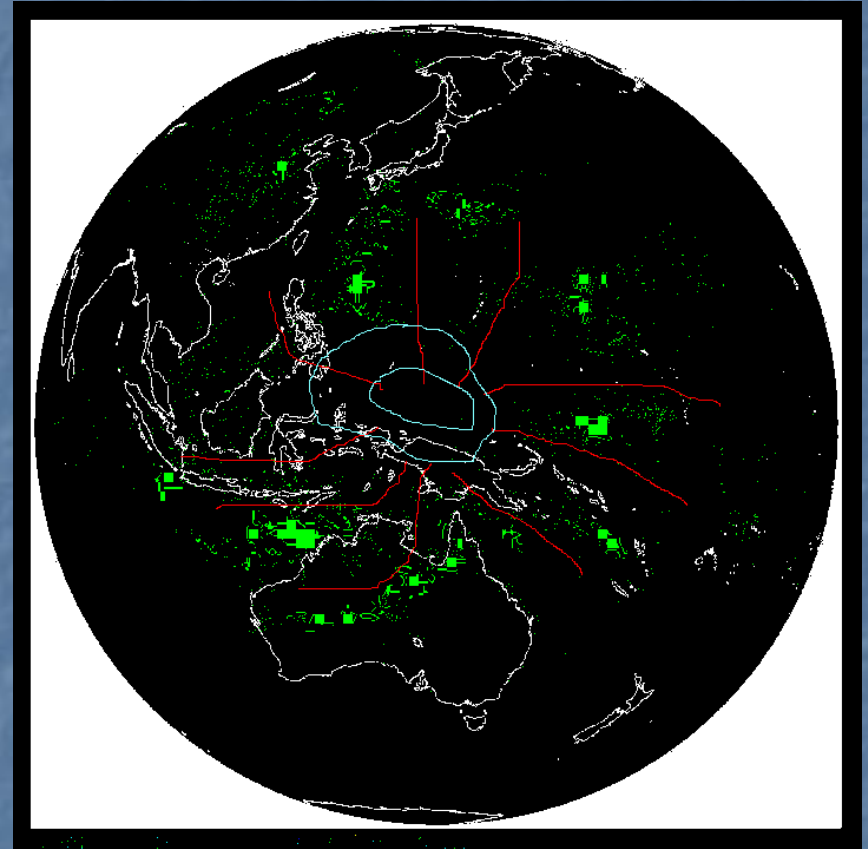


MTSAT IR – 14.06.2012\_05:30 UTC  
bit slicing (31 – 82)Y

### 4.3 Evidentierea prin prelucrarea fotogramelor in domeniul IR a vortexurilor tectonice in interactiune cu cele atmosferice.



MTSAT IR – 28.03.2012;  
bit slicing (76-78)W+65R+70Y+74G+(80-81)M

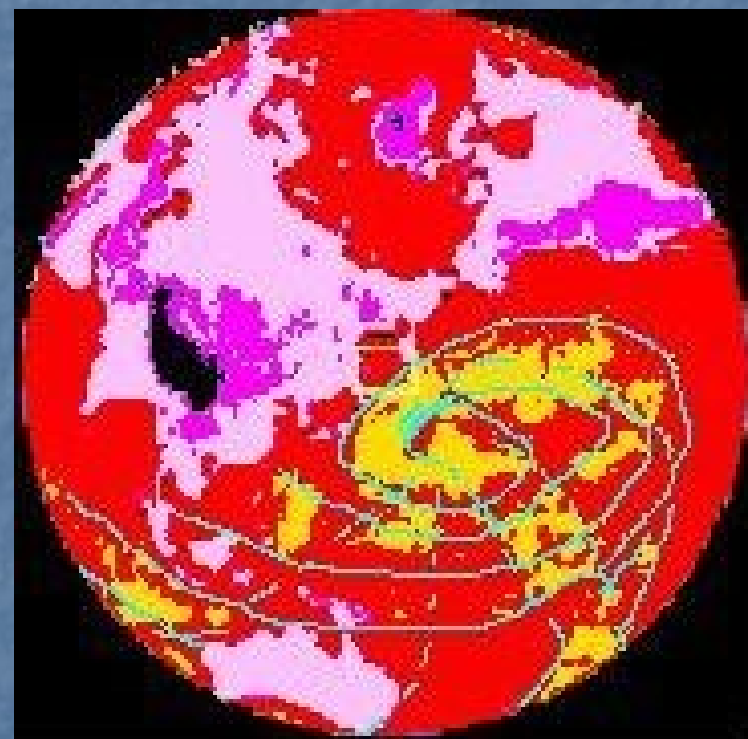
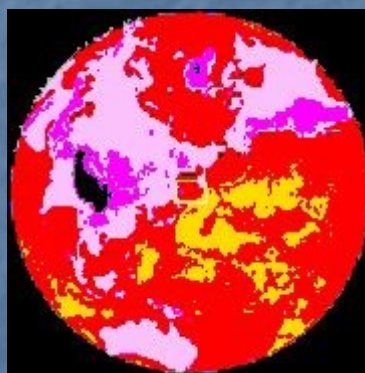
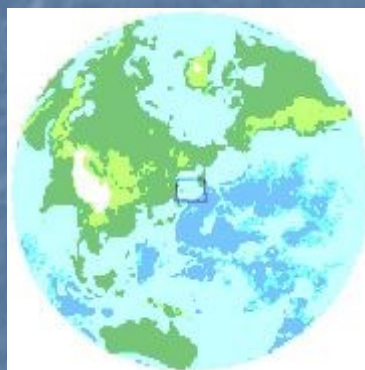


MTSAT IR – 09.08.2011 in conditii cu flux de  
protoni si raze X, de la Soare;  
bit slicing 70G – structura radiala



#### 4.4 Identificarea vortexului tectonic din date de batimetrie si seismologie (vortexul Pacific, vortexul egeean si zona seismogena Vrancea).

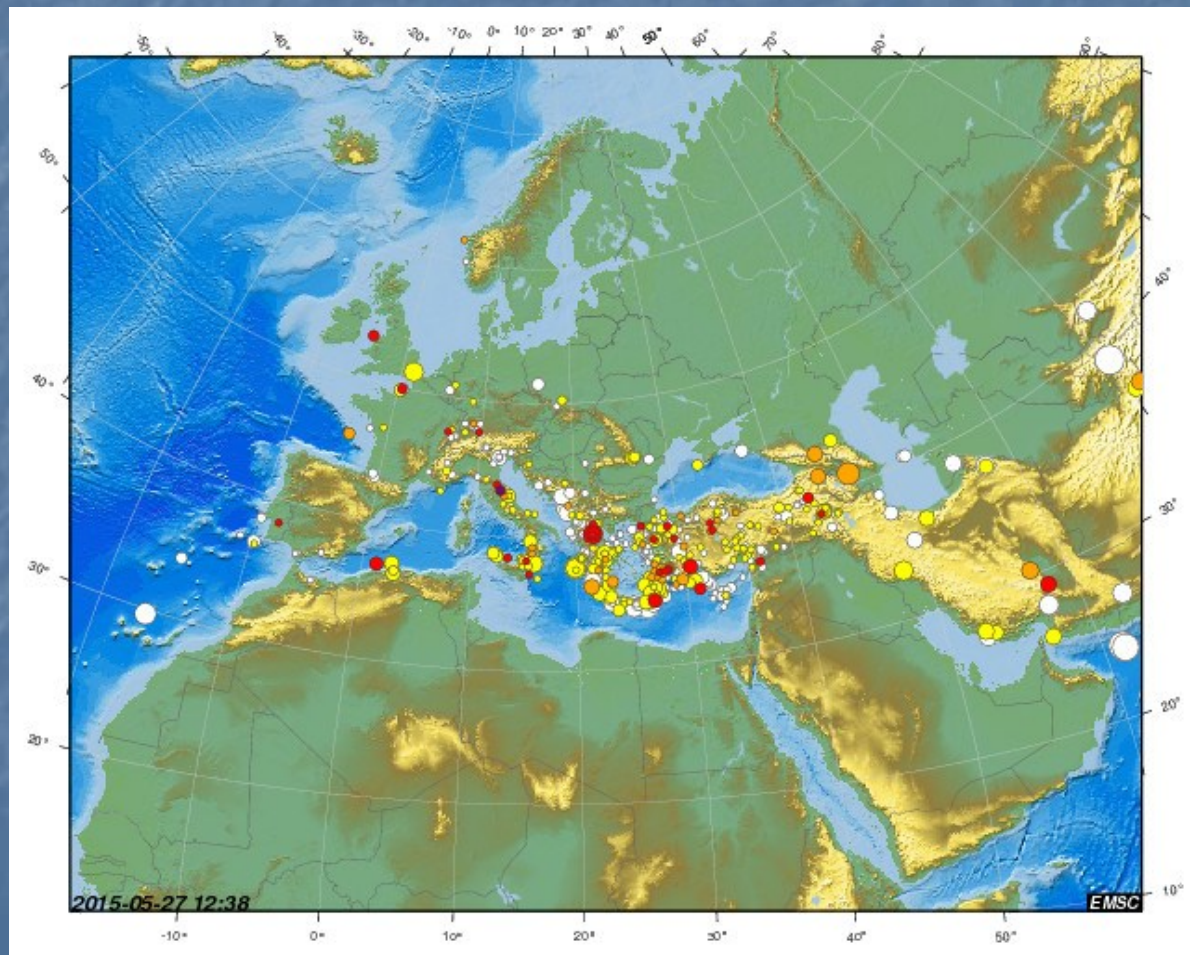
Posibila structura a vortexului tectonic in Pacificul de Vest



## 4.4 Identificarea vortexului tectonic din date de batimetrie si seismologie (vortexul Pacific, vortexul egeean si zona seismogena Vrancea).

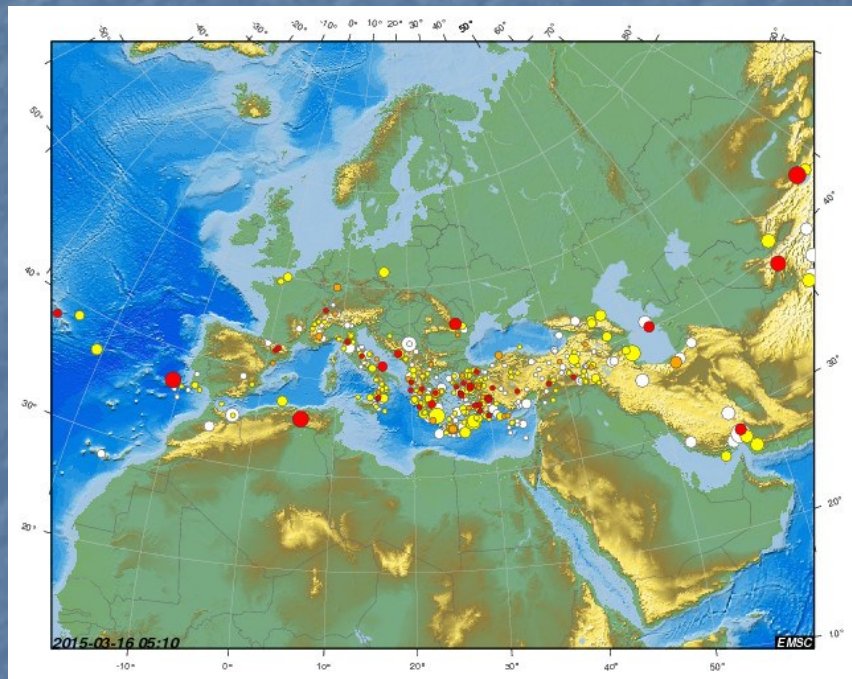
Vortexul tectonic egeean  
relevat de dispunerea  
seismelor cumulate pe un  
interval de doua  
saptamani.

EMSC - 27.05.2015

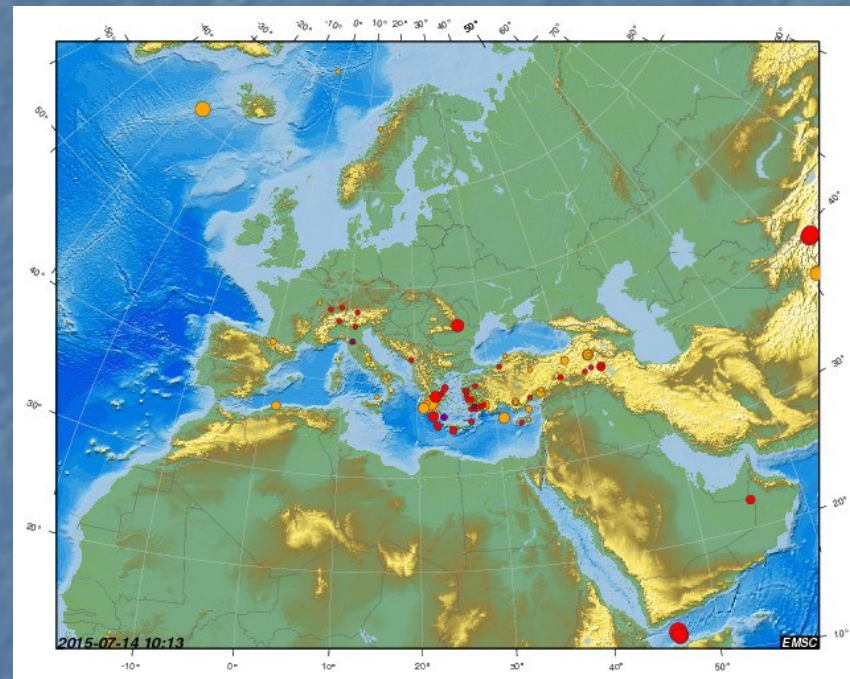




## 4.4 Identificarea vortexului tectonic din date de batimetrie si seismologie (vortexul Pacific, vortexul egeean si zona seismogena Vrancea).



Vortexul tectonic egeean si activitatea seismica in Vrancea intr-un interval de doua saptamani (EMSC - 16.03.2015)

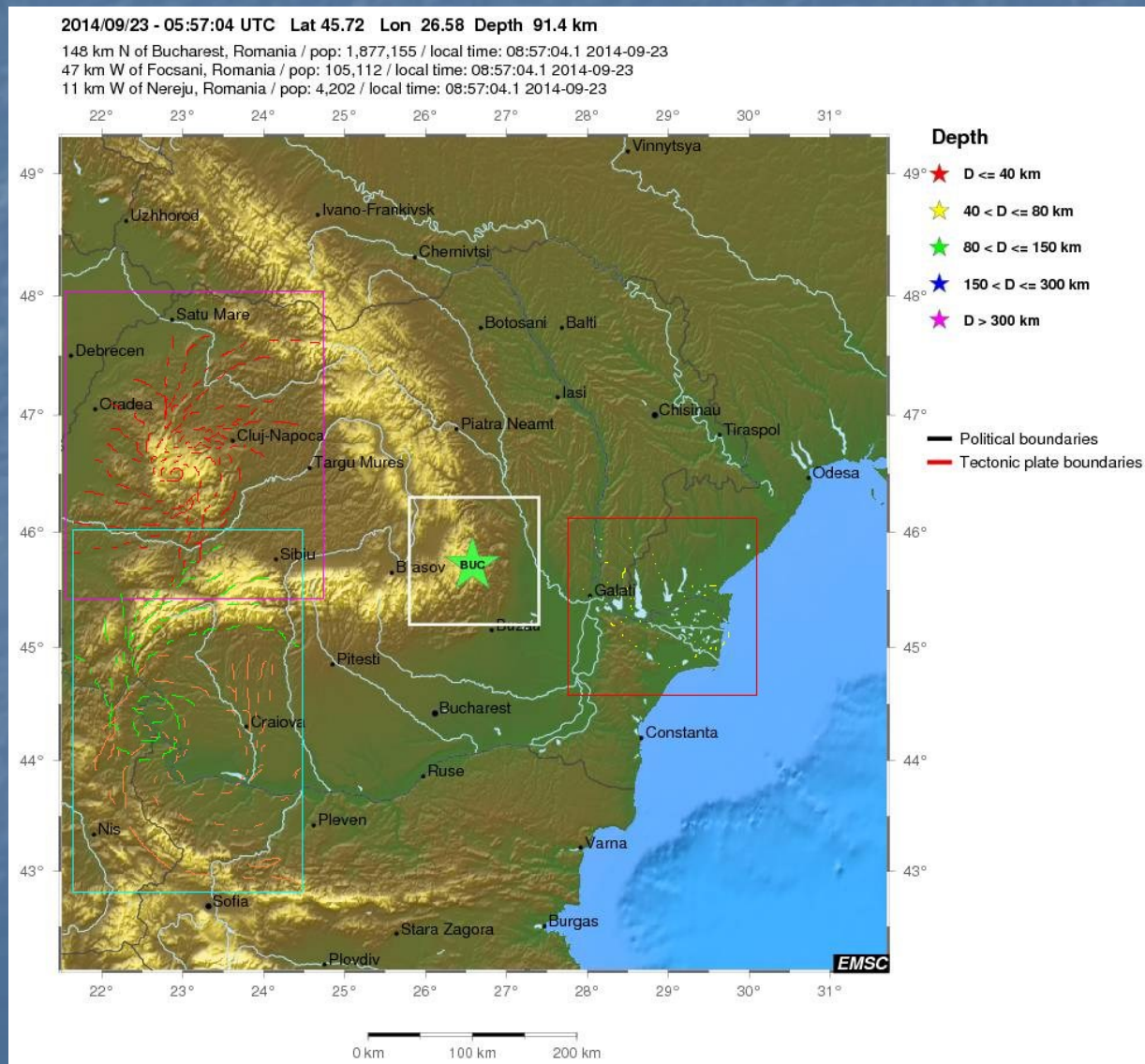


O posibila legatura stabilita intre vortexul tectonic egeean si vortexul tectonic Vrancea [7].  
Evenimentele seismice sunt cumulate pe un interval de 48 de ore (EMSC – 14.07.2015).

## 4.5 Posibile vortexuri tectonice pe teritoriul Romaniei

Mentionam cateva arii geografice pe care se pot recunoaste unele caracteristici

specifice vortexului tectonic: Delta Dunarii, zona seismogena Vrancea si adiacenta, Muntii Apuseni si regiunea Olteniei









## 5. Bibliografie

- [1] Ament, K., Johnson, L., Schmitt-Sody, A., Milster, T. and Polynkin, P., 2014. Generation of multi-terawatt vortex laser beams. arXiv:1402.7069v1[physics.optics] 27 Feb 2014.
- [2] Berg, E., Huber, D. and Lindner, N., 2014. Sign reversal of the hall response in a crystalline superconductor. Phys. Rev. B 91 024507 (2015), DOI: 10.1103/PhysRevB.91.024507 sau, arXiv:1403.2729v1 [cond-mat.supr-con] 11 Mar 2014.
- [3] Brandt, L.K. and Nomura, K., K., 2006. The physics of vortex merger: Further insight. Physics of Fluids 18, 051701 (2006).
- [4] Furnica, C., V., 1999. Studiul evolutiei campurilor potentiale (magnetic, gravific, electromagnetic) in relatie cu structura si dinamica litosferei. Cercetari magnetotelurice. Raport, Arhiva IGAR
- [5] Furnica, C., V., 2000. Studiul evolutiei campurilor potentiale (magnetic, gravific, electric, electromagnetic) in relatie cu structura si dinamica litosferei. Subtema: Cercetari magnetotelurice. Traductor pentru detectarea semnalelor seismoelectrice. Raport, Arhiva IGAR.
- [6] Furnica, C., V., 2012. Fenomene geofizice corelabile diferentelor de potential de electrod inregistrate in conditii de laborator. Lucrare prezentata in cadrul Institutului de Geodinamica al Academiei Romane, anul de cercetare-invatamant 2011-2012.
- [7] Furnica, C.V., 2015. A possible connection between the Aegean vortex structure and the seismogenic Vrancea zone. Paper presented at the National Symposium of Geology and Geophysics, GEO 2015, Bucharest, 20 November 2015.
- [8] Guthrey, P., Kaplan, L. and McGuire, J., H., 2014. Atomic form factor for twisted vortex photons interacting with atoms. Phys. Rev. A 89, 043826 (2014), Doi:10.1103/PhysRevA.89.043826 or, arXiv: 1402.0821v1[quant-ph].

## 5. Bibliografie

- [9] Klimenko, A., Y., 2014. Strong swirl approximation and intensive vortices in the atmosphere. arXiv:1401.5841v1[physics.flu-dyn] 23 Jan 2014. sau Published: J. Fluid. Mech. January, 2014, vol.738, pp 268-298.
- [10] Liu, C-F., Fan, H., Gou, S-C. and Liu, W-M., 2014. Crystallized and amorphous vortices in rotating atomic-molecular Bose-Einstein condensates. Scientific Reports 4, article number: 4224 (2014), DOI: 10.1038/srep 04224.
- [11] Mirlin, E., G., 2006. The problem of vortical movements in the solid Earth and their role in geotectonics. ISSN 0016-8521, Geotectonics, Vol.40, No.4, pp.282-296. Pleiades Publishing, Inc.,2006.
- [12] Mirlin, E., G., 2009. Vortical tectonics. Doklady Earth Sciences, Vol. 427, No.5, pp.715-718. Pleiades Publishing, Ltd., 2009, ISSN 1028-334X.
- [13] Pavlos, G., 2012. Complexity in theory and practice: toward the unification of non-equilibrium physical processes. Chaotic Modeling and Simulations (CSIM) 1: 123- 145.
- [14] Plavitiu, I., 2002. Forma spirala produce apa vie. Revista misterelor, nr.46, Aprilie 2002, Editura Sophia, Bucuresti, p. 13-15.
- [15] Popescu, I.N., 1982. Gravitatia. Editura stiintifica si enciclopedica, Bucuresti, 708 p.
- [16] Ray, S., J., Gibbs, A.,S., Bending, S.,J., Curran, Babaev, E., Baines, C., Mackenzie, A., P. and Lee, S., L., 2014. Muon-spin rotation measurement of the vortex state in Sr2RuO4: type-1.5 superconductivity, vortex clustering and crossover. From triangular to a square vortex lattice. Phys. Rev. B 89, 094504 – Published 6 March 2014, sau arXiv:1403.1767v1[cond-mat.supr-con] 7 Mar 2014.



## 5. Bibliografie

- [17] Reichhardt, O., Lin, S.,Z., Ray, D. and Reichhardt, C., 2014. Comparing the dynamics of skyrmions and superconducting vortices. *Physica C* 503, 52 (2014). DOI: 10.1016/j.physc.2014.03.29, cite as: arXiv: 1312.5282 [cond-mat.str.el].
- [18] Segall, K., Williams, P., Svitelsky, O., Zhelev, N., Brummer, G. and Mazo, J.,J., 2014. Breather decay into a vortex/anti-vortex pair in Josephson ladder. *Phys. Rev. B* 90, 064502 - Published 8 August 2014, DOI: 10.1103/PhysRevB.90.064502, or arXiv: 1403.4520 [cond-mat.supr-con].
- [19] Suderow, H., Guillamon, I., Rodrigo, J.G. and Vieira, S., 2014. Imaging superconducting vortex core and lattice with the scanning tunneling microscope. arXiv:1403.5514v1 [cond-mat.supr-con], 21 Mar 2014.
- [20] Suthar, K., Roy, A. and Angom, D., 2014. Acoustic radiation from vortex-barrier interaction in atomic Bose-Einstein condensate. *Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics*, Volume 47, Number 13 IOP Publishing LTD., 2014 (citation: J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 47 135301).
- [21] Thanassoulas, C., 2007. Short-term earthquake prediction. ISBN:978-960-930268-5,2007, Printed in Greece by Dounias, H. and Co., cap. 8, pp: 309-333.
- [22] Vikulin, A.,V. and Tveritinova, T., Yu., 2007. Energy of tectonic process and vortex geological structures. ISSN 1028-334X, *Doklady Earth Sciences*, Vol. 413A, No.3, pp. 336-338. Pleiades Publishing Ltd., 2007.
- [23] Vikulin, A.V. and Tveritinova, T., Y., 2008. Momentum-wave nature of geological medium. ISSN 0145-8752, *Moscow University Geology Bulletin*, Vol. 63, No.6, pp. 368-371. Allerton Press Inc.,2008.
- [24] Vikulin, A.,V., Ivanchin, A.,G. and Tveritinova, T., Yu., 2011. Moment vortex geodynamics. ISSN 0145-8752, *Moscow University Geology Bulletin*, vol. 66, No.1, pp. 29-36. Allerton Press, Inc., 2011.

## 5. Bibliografie

- [25] Vikulin, A., V., Akmanova, D., R., Vikulina, S., A. and Dolgaya, A., A., 2012. Migration of seismic and volcanic activity as display of wave geodynamic process. Geodynamics and Tectonophysics, V. 3. No.1-18. DOI:10.5800/GT-2012-3-1-0058.
- [26] Willa, R., Geshkenbein V., B. and Blatter, G., 2014. Suppression of geometric barrier in Type II superconducting strips. arXiv:1402.4665[cond-mat.supr-cond] 19 Feb 2014, DOI: 10.1103/PhysRevB.89.104514.
- [27] \*\*\*\* Flux pinning. Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.m.wikipedia.org > wiki > Flux\\_](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Flux_pinning)
- [28] \*\*\*\* Helmholtz's theorem. Wikipedia, the free encyclopedia, 2014102
- [29] \*\*\*\* Optical vortex. Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.m.wikipedia.org > wiki > Optic..](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Optical_vortex) (preluat 20150809).
- [30] \*\*\*\* Quantum vortices: dynamic of vortices. [www.physics.umd.edu > Phys 726 > The\\_](http://www.physics.umd.edu/Phys726/Theory/) (preluat 20150808).
- [31] \*\*\*\* Quantum vortices. Quantized angular momentum. [www.physics.umd.edu/courses/Phys 726/](http://www.physics.umd.edu/courses/Phys726/) (preluat 20150808).
- [32] \*\*\*\* Vortex. Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.m.wikipedia.org > wiki > Vortex](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Vortex) (preluat 20090522).