

## فصل دوم:

ایران و حرکات لیتو سفریک

## فصل دوم:

### ایران و حرکات لیتوسفریک:

به طور کلی پوسته زمین تحت اثر نیروهای مختلف، حرکاتی را متحمل شده و آثاری را بر جای می‌گذارد. در اینجا بدون آنکه از علل این حرکات بحث نمایم به طور خلاصه اشاره می‌کنیم که حرکات پوسته زمین بر دو نوع است:

#### ۱-۲) حرکات کوه‌زایی: <sup>(۱)</sup>

حرکات کوه‌زایی به حرکاتی گفته می‌شود که منجر به چین خوردگی‌ها و شکستگی‌ها و در نتیجه تشکیل کوه‌ها می‌گردد. این حرکات اصولاً باعث تغییر شکل سنگ‌ها شده و در بسیاری از موارد موجب دگرگونی و حتی فعالیت ماسگماهی می‌شوند.

#### ۲-۲) حرکات خشکی زایی: <sup>(۲)</sup>

این حرکات کند و بطی هستند که با بالا آمدن و پائین رفتن بخش‌هایی از پوسته زمین مشخص می‌شوند و در نتیجه منجر به پیشروی و پسروی دریا می‌گردند. در دوره‌های پیشروی می‌توان دوام، عمق آب، حتی درجه حرارت و حرکات محیط رسوی را به کمک لایه‌های ته نشین شده مشخص نمود. اما در مورد ایران چنان‌که خواهیم دید، پوسته قاره‌ای ایران از بد و پیدایش تابه امروز بارها تحت تأثیر حرکات کمپرسیونی (فسردگی یا همگرایی) و اکستانسیونی (کششی یا واگرایی) قرار گرفته است. هر کدام از این حرکات ویژگی‌هایی دارند که با مشاهده آنها می‌توان نوع حرکت را مشخص نمود:

#### حرکات فسردگی با شواهد زیر قابل تشخیص‌اند: <sup>(۳)</sup>

- ۱) چین خوردگی در مقیاس وسیع. هر قدرشدت این حرکات بیشتر باشد اهمیت این چین خوردگی‌ها بیشتر می‌گردد.

- ۲)- دگرگونی دینامیکی در مقیاس وسیع.
- ۳)- اتصال و جوش خوردگی پوسته‌های مجزا در نتیجه بسته شدن حوضه‌های رسوی.
- ۴)- مانع از انتقال مواد آذرین قلایی یا آلکالن از اعمق زمین بالا می‌آید ممکن است مقداری آهک یا کلسیم را با خود بالا بیاورند که به آنها کالکوآلکالن می‌گویند، بویژه در ابتدای پیدایش حرکات.
- ۵)- روراندگی در مقیاس بزرگ که ممکن است در کنار آن پوسته اقیانوسی به صورت تیغه مانند (افیولت یا ملانژ افیولیتی) بر جای بماند.

حرکات کششی با شواهد زیر مشخص می‌شوند: (۱)

- ۱)- پیدایش پوسته اقیانوس جدید، فوران بازالت‌ها با  $O_2$  ناچیز.
- ۲)- پیدایش ریفت‌های قاره‌ای.

۳)- پیدایش هورست و گراین‌های متعدد که نتیجه آن ایجاد حوضه‌های رسوی جدید است

۴)- فعالیت آتشفسانی شدید در ریفت‌ها که اصولاً از نوع آلکالن (قلایی) می‌باشد

بانگاهی به نقشه ژئوتکتونیک ایران و کشورهای هم‌جوار ملاحظه می‌شود که ایران بین دو پوسته قاره‌ای قدیمی یکی عربستان در جنوب غربی و دیگری سیری در شمال شرقی فشرده شده است. این مسئله در روند حوادث زمین‌شناسی ایران تأثیر بسزایی داشته و اگر به وضعیت ساختمان زمین‌شناسی شرق و جنوب شرقی ایران نیز توجه کنیم می‌توانیم اثرات برخورد قاره هندوستان به جنوب آسیا را که در دوره کرتاسه اتفاق افتاده است، در شکل گرفتن این بخش از کشور خود ملاحظه نماییم.

به علت بعضی ال شباهت‌هایی که بین زمین‌های قبل از دوران اول و دوران اول ایران مرکزی و عربستان وجود دارد برخی زمین‌شناسان سعی کرده‌اند تا سرگذشت زمین‌شناسی اولیه ایران را به طور غیر مستقیم طراحی نمایند. این شباهت‌ها از این قرار است (۲)

۱)- مجموعه سنگ‌های دگرگونی قبل از دوران اول در ایران مرکزی از نظر جنس و سن

(۱)- خسرو تهرانی، خسرو و علی درویش زاده: زمین‌شناسی ایران ص ۱۰

شبيه عربستان است.

۲) سنگ‌های اينفراکامبرين و پالثوزوئيك زيرين در تمام ايران حتى در زاگرس بر روی پس سنگ آذرین و دگرگون شده‌اي قرار دارد که مشابه با سپر عربستان و احتمالاً بخش شمالی آن

است (اشتوکلين ۱۹۷۴). شاهد رسوبات سر هرمز

۳) رسوبات کم عمق و تبخیری اينفراکامبرين و پالثوزوئيك زيرين عربستان، شبيه رسوباتی است که در ايران به آن سری هرمز می‌گويند. (با گنبدهای نمکی همراه است) و نشان دهنده محیط‌های کم عمق و واحدی در سرتاسر اين منطقه است. بعلاوه رسوبات ماسه سنگ لالون ايران مشابه رسوبات ماسه سنگی است که در عربستان، اردن، تركيه و پاکستان دیده می‌شود که خود مؤيد مطالب فوق است. با توجه به شواهد مذکور، چنین به نظر می‌رسد که در طی پركامبرين پسین، ايران و عربستان پوسته قاره‌ای واحدی در حاشیه شمال شرقی قاره گندوانا تشکيل می‌داده‌اند. (اشتوکلين ۱۹۷۷-۱۹۷۴ بربريان و كينگ ۱۹۸۱). پوسته قاره‌ای ايران احتمالاً در فاز تكتونيکي حجاز یا پان آفريقا (۱۰۰۰ تا ۶۰۰ ميليون سال پيش) که عربستان را نيز تحت تأثير قرار داده است، چهار چين خوردگی و شکستگی بعدی شده و در آن دگرگونی و گرانیت زائی نيز رخ داده است (غاز كمپرسيوني)، (بربريان و كينگ ۱۹۸۱). اين همان فاز کوه‌زايی است که در پركامبرين پسین رخ داده و به نام کوه‌زايی کاتانگاين موسوم است.

### ۳-۲) تکامل پوسته ايران:

شواهد زيادي نشان می‌دهد که پس از فاز کوه‌زايی کاتانگاين، پوسته قاره‌ای ايران دچار چهار چين خوردگی و شکستگی های عميقی گردیده و تدریجاً به صورت بخش‌های برآمده و فرو رفته (مورست و گرابن) درآمد و در نتیجه حوضه‌های رسوبی جدا از هم تشکيل گردید و در طی دوران اول رسوبات متفاوتی در حوضه‌های مجاور تشکيل شد. اين وضعیت کم و بيش تا اواخر پالثوزوئيك و حتى تریاس میانی برقرار بوده است.

تا قبل از تریاس میانی دریاibi کم عمق بخش‌های ازکشور ما را فراگرفته بود، و حدود قاره‌های کوچک (خرده قاره) را مشخص می‌نمود. اين مجموعه درین دو بلوک قاره‌ای بزرگ

اور آسیا و گندوانا واقع بوده است. با حرکات کوهزایی تریاس پسین این وضعیت دستخوش تغییر شد. با کوهزایی آپی که سبب ایجاد سلسله جبال آلپ و هیمالیا گردید، ایران نیز به کلی تحت تأثیر قرار گرفت، و مورفولوژی کنونی کشور ما پایه ریزی شد. می‌دانیم که سلسله جبال آپی از فشرده‌گی بزرگ ناویس تیس که بین اورآسیا و گندوانا قرار داشت، در طی چین خوردگی آپی به وجود آمده است. کشور ما در طی این کوهزایی دچار تغییراتی شد.

قاره هندوستان پس از جداشدن از قاره گندوانا، به سمت جنوب آسیا پیش روی کرد. سرعت این پیش روی که ۱۵ سانتیمتر در سال برآورده شده است، در محل برخورد کوههای عظیم هیمالیا را به وجود آورد. اثر این حرکت و برخورد در ساختمان زمین شناسی شرق ایران تغییراتی به همراه داشت، به طوری که امتداد چین‌ها و گسل‌های قدیمی تغییر داده شد، و چین خوردگی‌های شدیدی پدید آمد. (ویلون و همکاران - ۱۹۷۲).

۳ با بازشدن دریای سرخ که مقدمه آن در اوخر مژوزوئیک (دوران دوم)، ایجاد شده بود و ترشیری (دوران سوم)، و به خصوص اوایل ثؤزن شکل فعلی را به خود گرفت، قاره عربستان از آفریقا جدا گردید و به ایران نزدیک شد. آناین حركت بخش جنوب و جنوب غربی کشور ما تحت تأثیر تغییر شکل و چین خوردگی قرار گرفت و به این ترتیب زاگرس ترسیم گردید. در عهد حاضر نیز زلزله‌های مهمی که در جنوب و جنوب غربی ایران حادث گردیده است تداوم این حرکت و فشارها را نشان می‌دهد (ویلون و دیگران).

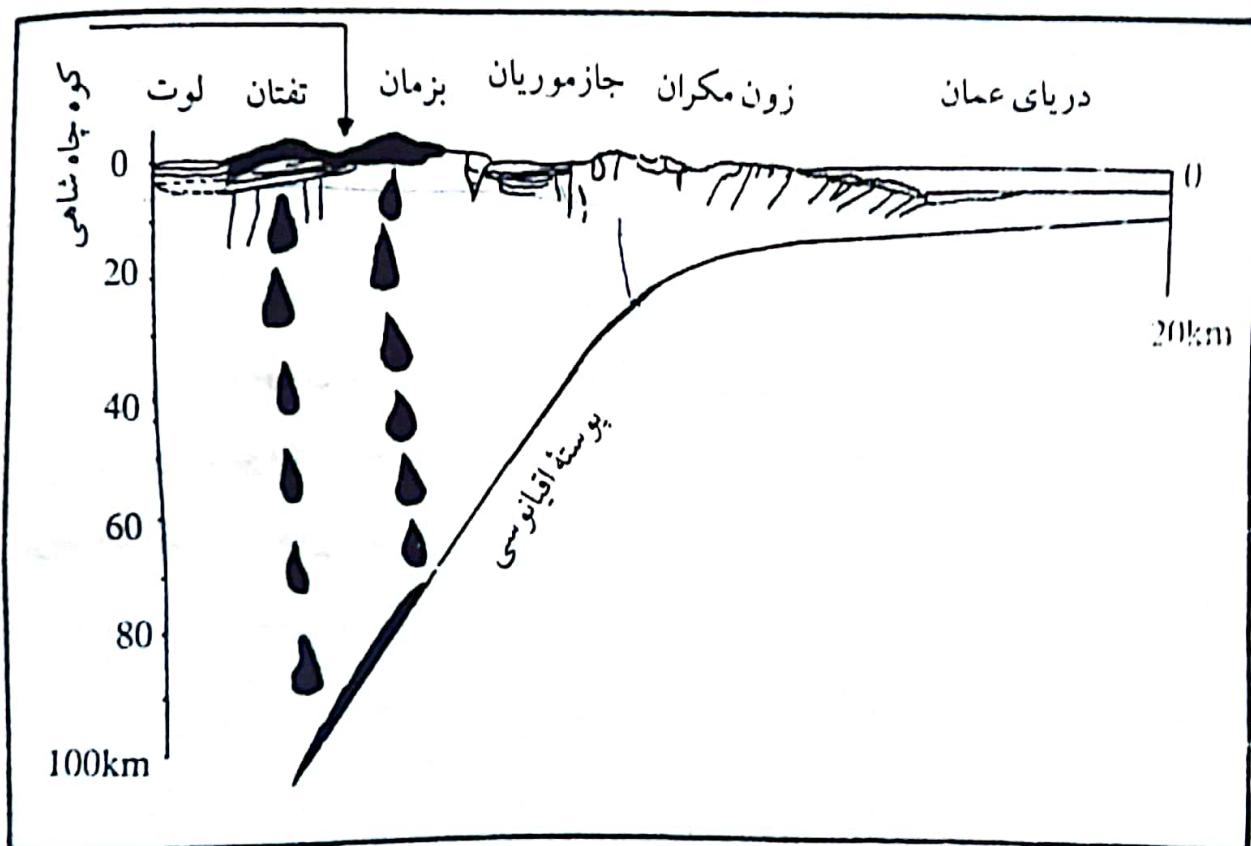
- بررسی‌های اخیر نشان داده است که در جنوب شرقی ایران حرکات لیتوسفریکی با ویژگی‌های زیر در حال انجام است:
- ۱) کف دریای عمان از نوع پوسته اقیانوسی است (تاپلور - ۱۹۶۸)، و پوسته اقیانوسی مزبور به زیر بلوك لوت رانده شده (فرورانش)، و با سرعتی معادل ۵ سانتی متر در سال به پیش می‌رود (لپکن - ۱۹۶۸). لطفاً عمان؛ زیر بلوك لوت
  - ۲) منطقه مکران از جمله مناطق در حال فرونشیبی تدریجی (سوپیدانس) است، به نحوی که ضخامت رسوبات رسی - ماسه‌ای پلیوسن در آن به بیش از ۱۰۰۰ متر می‌رسد (اشتوکلین -

۱۹۷۵) و اثرات تکتونیک نقلی در آن به نحو بارزی نمایان است (ریرو و محافظت - ۱۹۷۰).

۳)- محل اینحای این پوسته اقیانوسی در زیر مکران مطابق شکل زیر، در ابتدای فرورفتگی جازموریان بوده، و از این جا با شیب تندی به اعماق فرو می‌رود (بروس و همکاران - ۱۹۸۰).

طرح فرضی از زون مکران و ارتباط آن نسبت به لیتوسفر در حال ساده‌آشتن

(Brousse et al 1980)



۴)- آتشفان‌های جوان شمال جازموریانی (شاہسواران، بزمان (زنده) و...) از ذوب پوسته

راقیانوسی فوق در اعماق بیش از ۱۰۰ کیلومتری به وجود آمده‌اند (بروس و همکاران - ۱۹۸۰).

۵)- از کرتاسه فوقانی تا میوسن زیرین احتمالاً، در محل مکران فعلی گودال اقیانوسی وجود داشته است، که جازموریان فعلی حاشیه قاره‌ای آن به شمار می‌رفته است.

۶)- برخورد پوسته اقیانوسی و قاره‌ای و عمل فرورانش باعث شده است، که سواحل این قسمت از ایران یعنی از حوالی بندر جاسک تا بندر کراچی پاکستان، به مرور زمان بالا بیایند. این سواحل بالا

آمده که به صورت پلکانی هستند، عمل بالا آمدگی<sup>(۱)</sup> آنها از حدود ۳۰ تا ۵۰ هزار سال قبل شروع شده و هنوز هم ادامه دارد. میزان بالا آمدگی سواحل این ناحیه از ایران که ناشی از حرکات لیتوسفریک (سابداکشن) می باشد، به طور متوسط ۱ تا ۳ میلیمتر در سال برآورد شده است.

به عقیده برخی از زمین شناسان، در جنوب دریای خزر گودال فرونشسته‌ای وجود دارد که به کمک داده‌های ژئوفیزیکی وجود ماده‌ای سنگین، شبیه پوسته اقیانوسی در آن به اثبات رسیده است. جنس این پوسته احتمالاً بازالتی می باشد و ضخامت آن حدود ۱۵-۲۰ کیلومتر و ضخامت رسوبات تغییر شکل نیافته روی آن در حدود ۱۵ تا ۲۵ کیلومتر برآورد شده است.

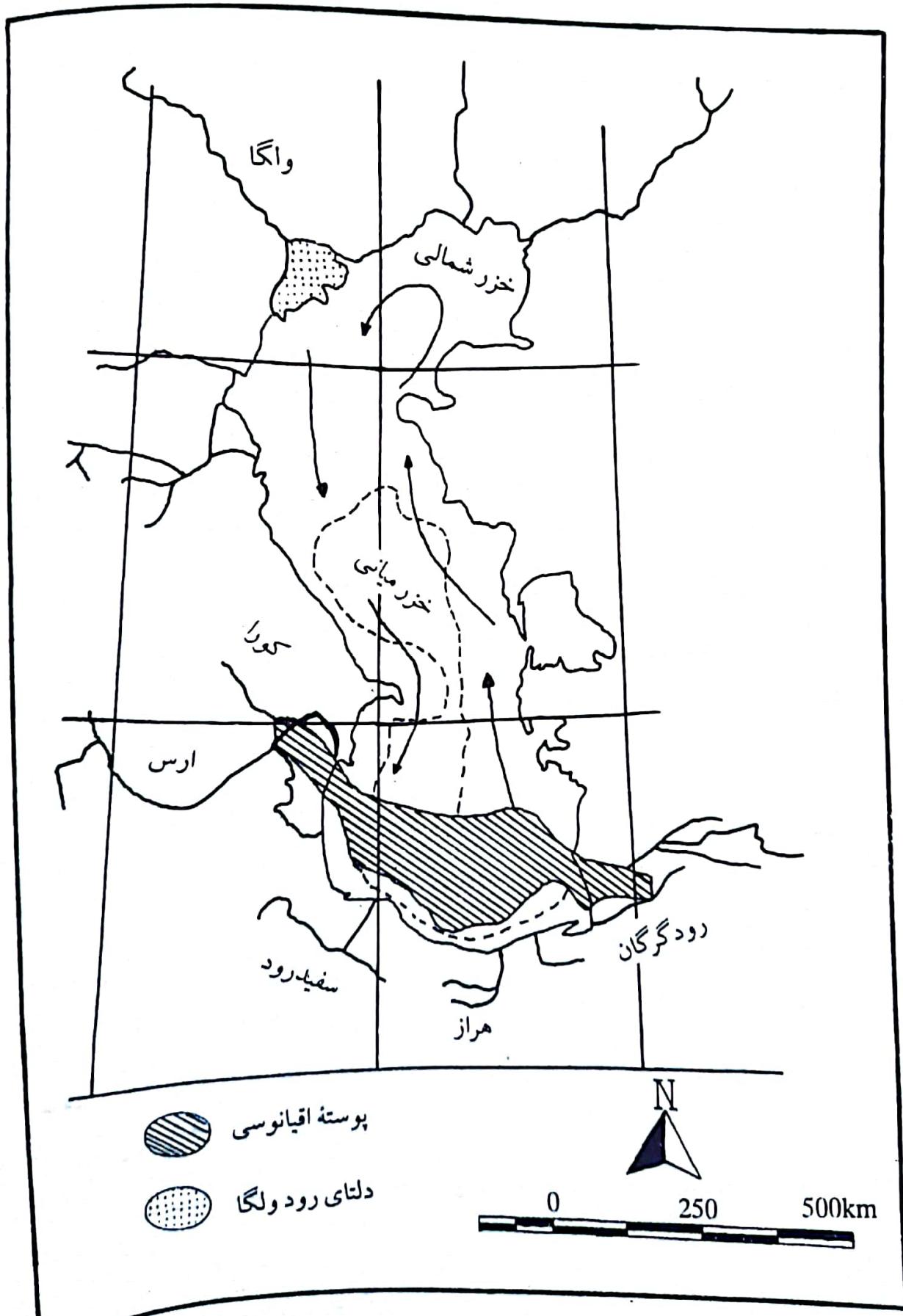
ضخامت کل پوسته اقیانوسی در حاشیه گودال خزر جنوبی در حدود ۴۰ کیلومتر و در مرکز آن در حدود ۳۰ کیلومتر است و آستنوسفر در عمق ۸۰ کیلومتری همین مرکز قرار دارد. در حالی که هر قدر به طرف البرز نزدیک تر شویم آستنوسفر در اعماق بیشتری وجود دارد.<sup>(۲)</sup>

در مورد نحوه و زمان تشکیل این پوسته اقیانوسی، بعضی از محققین، پوسته اقیانوسی گودال خزر جنوبی را باقی مانده پوسته اقیانوسی قدیمی (پالئوتیس یا تیس قدیم)، که بین گندوانا و اوراسیا وجود داشته در نظر می‌گیرند و اولترا بازیکهای کوههای طالش و ماسوله را بخش‌هایی از آن می‌دانند (اشتوکلین - ۱۹۷۷).

جدیداً با پیدایش افیولیت ملاتزهای کرتاسه فوقانی در ناحیه قره‌داغ (بربریان و همکاران - ۱۹۸۱)، در آذربایجان شرقی که ادامه آن در قفقاز نیز گزارش شده، احتمال داده شده که پوسته اقیانوسی گودال خزر در ادامه زون جوش خورده شمال غرب ایران با قفقاز باشد (بربریان و همکاران - ۱۹۸۱). در هر حال این گودال در سمت ایران به وسیله گسل‌های معکوس و فعال کوههای حاشیه غربی و جنوبی (یعنی گسل طالش در مغرب و گسل خزر در جنوب) محدود شده و در امتداد همین گسل‌ها در حال فرونشینی است.

نکته بسیار مهم در مورد پوسته اقیانوسی مذکور، این است که بعضی از زمین شناسان

## حدود تقریبی پوسته اقیانوسی خزر جنوبی و جهت جریانهای آب در آن



معتقدند که پوسته اقیانوسی گودال خزر جنوبی از سمت البرز به زیر ایران مرکزی رفته (فرورانش) و وجود آتشفسان‌های زوج سنتدج - سیرجان گواهی براین مدعای است. البته این اعتقاد هنوز در حد یک نظریه است و نیاز به تحقیقات علمی بیشتری دارد. ولی آنچه در مورد این پوسته در خور تأمل و تعمق است، وجود چنین حوضه عمیق بین قاره‌ای با پوسته اقیانوسی که در میان زون چین خوردگ و نشرده شده، امری غیر عادی است که بر پیچیدگی مسأله افزوده است.

از دیگر حرکات لیتوسفریک در مورد ایران می‌توان به فشار و حرکت سپر سیری از شمال به سوی ارتفاعات البرز اشاره کرد که باعث شده است تا با مقاومت بلوک لوت و ایران مرکزی، ارتفاعات البرز بالا بیانند و پس از چین خوردگی شکل و فرم امروزی خود را پیدا کنند و دائمًا تحت فشار باشند. زلزله‌های شمالی ایران تا حدی این نظریه را تأیید می‌کند.