



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 اسپکه

شماره برگه:

8043

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ع آقانباتی ، م.ع مهدوی

سال تولید:

1366

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۸۰۴۳ - اسپکه

## سر آغاز

محدوده مورد بررسی، بخشی از رشته کوه‌های مکران است که در کناره جنوب خاوری فرورفتگی جازموریان قرار دارد. تا پیش از بررسی‌های اخیر، کارهای زمین شناسی که در این بخش ایران انجام شده بود بیشتر محدود به پاره‌ای بررسی‌های پراکنده بویژه در مسیر راه اصلی ایرانشهر چابهار بود (هاریسون ۳۶-۱۹۳۵، فالکون ۱۹۳۶). در سال ۱۳۵۴ سازمان زمین شناسی کشور به منظور بررسی و ارزیابی توان معدنی کوه‌های مکران برنامه ویژه‌ای را در بخشی از آن واقع در خاور و جنوب جازموریان به مرحله اجرا گذاشت. نخستین گام در اجرای این برنامه، تهیه نقشه زمین شناسی ناحیه به مقیاس یکصد هزارم بود تا ضمن انجام بررسی‌های چینه‌شناسی و فعالیت‌های ماگماتیسم و تکتونیک، نشانه‌های معدنی نیز شناسائی شده و برای بررسی‌های دقیق‌تر و کاوش‌های معدنی برنامه‌ریزی بایسته‌ای بعمل آید. نقشه‌ی موجود نتیجه کارهایی در زمینه یاد شده است که روی هم‌رفته بمدت ۵۵ روز در سال‌های ۱۳۵۴ و ۱۳۵۶ به راهنمایی و نظارت آقای جمشید افتخارنژاد صورت گرفته است. از کمک‌های موثر ایشان و همچنین همکاران فسیل نژاد و سنگ‌شناس در انجام این بررسی‌ها سپاسگزاری می‌نماید.

منطقه‌ی اسپکه در محدوده جغرافیائی ۳۰' - ۶۰° تا ۲۷° شمالی و طول جغرافیائی ۶۰° تا ۳۰' - ۶۰° خاوری و بخشی از کوه‌های مکران است که در جنوب خاوری فرورفتگی جازموریان و حدود ۱۴۰ کیلومتری جنوب باختری ایرانشهر قرار دارد. از نگاه توپوگرافی، گستره‌ی مورد بررسی به دو بخش اصلی تقسیم شده است. در شمال، حوضه فرورفته جازموریان با بلندی میانگین ۷۵۰ متر از سطح دریا بیشتر پوشیده از تلماسه‌های گسترده، و در جنوب، رشته کوه‌های خاوری باختران مکران درونی با بلندی ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا این بلندی‌های اخیر (کوه‌های تنگ سرچه-سرباز) با ستیغ و خط بخشاب خود، فرورفتگی جازموریان در شمال و دریای عمان در جنوب را از هم جدا می‌سازند. آبراهه‌هایی با راستای شمال-جنوب رشته کوه‌های خاوری-باختری را به صورت دره‌های V شکل بریده‌اند. در رسوب‌های فلیشی گذرگاه آبراهه‌ها در فرمان لایه‌های مختلف این رسوب‌ها درآمده و دره‌های باریک خاوری را پدید آورده‌اند که پس از پیوستن به رودخانه‌های اصلی، یک شبکه زهاب (Trellis Drainage) را تشکیل می‌دهند ولی در رخساره‌های شیلی این شبکه به زهاب شاخساری (Dendritic) نزدیک می‌شود. آب و هوای ناحیه، کویری و گرم است. بارندگی سالیانه نامنظم و تنها در فصل زمستان و اوایل بهار روی می‌دهد که اغلب شدید و سبب روان شدن سیلاب‌های ناگهانی می‌شود.

راه‌های ناحیه محدود به راه شوسه درجه سه ایرانشهر-چابهار است که از باختر ناحیه می‌گذرد. افزون بر آن، راه ماشین رو اسپکه-چانف دسترسی به خاور ناحیه را ممکن می‌سازد. بخش‌هایی دیگر فاقد راه بوده و دسترسی به آنها دشوار می‌باشد. تمرکز جمعیت محدود به چند آبادی واقع در امتداد راه ایرانشهر-چابهار است، از آن جمله‌اند آبادی‌های اسپکه، پیپ، جاکس و همچنین آبادی‌های چانف و جهلیشهر در خاور منطقه. پوشش گیاهی محدود به رودبارها و تا اندازه‌ای دشت‌ها است. درختکاری بصورت پرورش نخلستان‌های کنار دهکده‌ها و باغ مرکبات می‌باشد. کشت غلات نیز کم و بیش عمومیت دارد.

## نگاهی بر واحدهای سنگی

بررسی‌های چینه‌شناسی نشان می‌دهند که منطقه را می‌توان به دو واحد ساختمانی تقریباً موازی باختری-خاوری و با ویژگی‌های زمین‌شناسی کاملاً متفاوت تقسیم نمود در شمال، واحد ساختمانی بلوک لوت و در جنوب، واحد

ساختمانی مکران. مرز جدائی دو واحد، زون گسل‌های طولی (Longitudinal faults) است که موازی روند ساختمانی ناحیه بوده و تقریباً در راستای شمال خاور- جنوب باختری، از آن می‌گذرد.

پی‌سنگ بلوک لوت در این ناحیه ناشناخته است زیرا که بخش بیشتری از آن با رسوب‌های جوان و تازه پوشیده شده و تنها پاره‌ای از آن از نهشته‌های فلیش گونه ائوسن است. واحد ساختمانی مکران دارای پی‌سنگی از کمپلکس‌های افیولیتی وابسته به مانتوی (Mantle) اقیانوسی است که بر روی آن انباشته ستبری از رسوب‌های فلیش گونه کرتاسه بالایی- ائوسن جای دارد. این رسوب‌ها، همراه با سنگ‌پی خود بسختی چین خورده، گسسته شده و حتی بطور ناحیه‌ای دگرگون گردیده‌اند. مهمترین واحدهای سنگی شناخته شده در ناحیه عبارتند از:

### کمپلکس افیولیتی

این کمپلکس شامل گونه‌هایی وابسته به مانتوی اقیانوسی است که با رسوب‌های پلاژیک بخش‌های ژرف اقیانوسی همراه‌اند. این سنگ‌ها در مقیاس‌های مختلفی، تکتونیزه، چین خورده، شکسته شده و درهم ریخته شده و دگرشکلی یافته‌اند. در این کمپلکس که بصورت باریکه‌ای به پهنای ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر در شمال منطقه برونزد دارد تغییرات سنگ‌شناسی گسترده‌ای از سنگ‌های اولترابازیک تا اسید را می‌توان بازشناخت چنان که می‌توان پی‌برد که کمپلکس مورد نظر، ردیف کاملی از سنگ‌های افیولیتی را دارا می‌باشد با وجود این، سنگ‌های ردیف یاد شده در نتیجه فرایندهای تکتونیکی حفظ نشده و سخت با یکدیگر و همچنین با رسوب‌های پلاژیک همراه، درآمیخته‌اند. واحدهای سنگی مشخص در این کمپلکس عبارتند از: پریدوتیت، پریدوتیت‌های سرپانتینی، گابرو، دیاباز، اسپیلیت و پلاژیوگرانیت. در موارد ویژه‌ای سنگ‌های یاد شده به نسبت متفاوت با یکدیگر آمیخته‌اند چنانکه جداسازی آن‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد. در چنین موردها مجموعه‌هایی، هر یک شامل چند واحد سنگی در نظر گرفته شده‌اند:

**پریدوتیت -** در منطقه اسپکه، پریدوتیت‌ها گسترش بسیار محدود دارند چنان که برونزد آن‌ها محدود به توده‌های کوچک تیره‌رنگ از هارزبورژیت‌های بشدت تکتونیک خورده است. این توده‌ها بیشتر در اثر فرایندهای تکتونیکی، خرده شده و در نتیجه پیشرفت درخور توجه عمل تجزیه و دگرگونی، به سرپانتینیت بدل گشته‌اند. در تیغه نازک، سنگ دارای بافت شبکه‌ای بوده و اولیوین‌های بشدت تجزیه شده را شبکه‌ای از سرپانتینیت فرا گرفته است. کلریتی شدن بخوبی در بلورهای ارتوپروکسن (برونزیت) پیشرفت دارد. در باختر رودخانه سرمیچ، پریدوتیت‌های سرپانتینی دارای رگه‌های میلیمتری فراوان از منیزیت است. افزون بر توده‌های یاد شده، پریدوتیت‌ها همچنان بخشی از کمپلکس‌های آمیزه‌ی رنگین را تشکیل می‌دهند.

**گابرو -** برخلاف پریدوتیت‌ها، گابروها از گسترش زیاد برخوردار بوده و اغلب به صورت پشته‌های تا اندازه‌ای خرد شده نمایانند. حالت توده‌ای و رنگ روشن این سنگ‌ها، شناسایی آن‌ها را آسان می‌سازد. در پاره‌ای از نواحی از جمله در جنوب باختری آبادی اسپکه گابروها کاملاً درشت دانه بوده و به ندرت با موازی قرار گرفتن کانی‌های تیره و روشن، نمایه لایه‌ای به خود می‌گیرند. در تیغه نازک، سنگ، بافت درشت دانه داشته و کانی‌های بنیادی آن شامل پلاژیوکلاز پیروکسن و درصد کمی البون است. تجزیه سنگ به خوبی پیشرفت کرده است چنانکه پلاژیوکلازها به مجموعه‌ای از کلریت سریسیت و کانی‌های رسی، بلورهای پیروکسن به ترمولیت، اکتینولیت تبدیل شده‌اند. دانه‌های اولیوین نیز در راستای رگچه‌های نازک به آنتی‌گوریت تبدیل شده‌اند در جنوب خاوری اسپکه و همچنین در باختر سرمیچ گابروها کاملاً تجزیه شده و به صورت تپه‌های فرسوده درآمده‌اند. در چنین حالتی پلاژیوکلازها با ترکیب لابرادوریت در حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد سنگ را تشکیل می‌دهند. کلینوپروکسن تنها کانی بنیادی دیگر آن است. در این حالت درصد کم کانی‌های فرو منزین ترکیب سنگ را به لزکوگابرو نزدیک می‌نماید. در برخی نمونه‌ها ترکیب پلاژیوکلاز به آندرین نزدیک شده و نشان می‌دهد که بطور محلی، سنگ گابرو- دیوریت است. در جنوب اسپکه دایک‌هایی از پلاژیو کلاز قلیایی به رنگ صورتی توده‌های گابروئی سفید را می‌برند.

**دیاباز -** در میان سنگ‌های سازنده کمپلکس افیولیتی دیابازها نقش بنیادی را در منطقه مورد بررسی دارند. تفاوت‌های ظاهری سبب گردیده است که بتوان سنگ‌های دیابازی را بدو دسته جداگانه تقسیم کرد. در بخش باختری منطقه، سنگ‌های دیابازی، تپه‌های کم ارتفاع گسترده‌ای را تشکیل می‌دهند که اغلب حالت آگلومراتی داشته و دارای رنگ

هوازدگی سبز تیره‌اند. در چنین حالتی دیابازها اغلب اپیدوتی و اسپیلیتیک می‌باشند. دگرگونی (رخساره پره‌نیت) پیشرفت زیاد یافته است چنان که فلدسپاتها کاملاً بوسیله سریسیت، کلریت و پره‌نیت جایگزین شده‌اند. همچنین پیروکسن‌ها به آمفیبول ترمولیت اکتبنولیت تبدیل شده‌اند. پره‌نیت همچنان به صورت رکچه وجود دارد. در برخی نمونه‌ها حفرات با کلرین و پیروکسن تجزیه شده پر شده‌اند. در خاور منطقه، گونه دیگری از دیاباز گسترش دارد که به صورت توده‌های بلندی نمایان است. در این حالت توده‌های دیابازی کاملاً یکنواخت بوده و در آن فرسایش پیشرفت کمی دارد. در بیشتر موارد، دیاباز در بخش زیرین ترکیب میکروگابرونی داشته و در بخش بالا دارای ساخت بالشی است. افزودن بر توده‌های یکنواخت، دیابازها همچنان از سازنده‌های (Component) آمیزه‌های افیولیتی مختلفی می‌باشند که از آن جمله‌اند آمیزه دیاباز با سنگ آهک‌های بلورین سفید رنگ ( $Cm^1$ ) و آمیزه دیاباز با شیل‌های رادیولاریتی قرمز رنگ ( $Cm^2$ ).

اسپیلیت - از سازنده‌های پی‌سنگ افیولیتی ناحیه، سنگ‌های اسپیلیتی است که به صورت توده‌های مخروطی کوچک پراکنده نمایانند. ساخت بالشی در اغلب برونزدهای اسپیلیتی، همگانی است. حفرات میلیمتری موجود در سنگ را مواد سیسیلی سفید رنگ پر کرده‌اند. در تیغه نازک، این سنگ‌ها اساساً شامل پلاژیوکلاز همراه با بلورهای پیروکسن اوزیت است. کانی‌های ثانوی (Secondary) مانند کلریت، اسفن، پره‌نیت و اپیدوت نیز وجود دارد. در دره‌ی خاور رزی لاه‌های اسپیلیتی، نشانه‌هایی از کانی مالاکیت با خود دارند.

رسوب‌های پلاژیک - افزون بر سنگ‌های وابسته به مانتوی اقیانوسی، پی‌سنگ افیولیتی ناحیه همچنان دارای نهشته‌های پلاژیک بخش‌های ژرف اقیانوس‌ها است، از آن جمله‌اند سنگ‌های رادیولاریتی و سیلت سنگ‌های ارغوانی - بنفش ( $K^{sh}$ ) که دارای میان لایه‌هایی از توف‌های ریزدانه سریسیتی است. لایه‌بندی نازک تا برگه‌ای نیز از ویژگی‌های آن‌ها است.

دیرین‌شناسی این شیل‌ها نشان می‌دهد که بیشتر دارای فسیل‌های پلانکتیون *Radiolaria sp.*, *Globotruncana sp.*, متعلق به سانتونین است. در جنوب آبادی هپودم این انباشته‌ها بیشتر ترکیب شیلی داشته و با دگر شیلی ظاهری بر روی توده‌های گابرونی قرار دارند.

از جمله همراهان پلاژیکی کمپلکس افیولیتی آهک‌های بسیار ریز دانه صورتی ( $K^B$ ) است که به صورت عدسی‌های کوچک و بزرگ در ناحیه حضور دارند. این آهک‌ها دارای ریز فسیل‌های فراوان مانند: *Globotruncana area*, *Globotruncana stuarti*, *Heterohelix sp.*, از آن تورونین - ماستریشین است.

آمیزه افیولیتی - کمپلکس‌های سنگی که با عنوان آمیزه‌ی افیولیتی نامیده شده‌اند دارای مفهوم راستین از ملانژهای شناخته شده در ایران نیستند. زیرا نبود آژند (سیمان) سرپانتینی در آن‌ها، کاربرد واژه آمیز یا ملانژ را در این ناحیه دشوار می‌سازد. اگرچه پریدوتیت‌های سرپانتینی شده بطور محلی نقش آژند را دارند با وجود این اهمیت این نقش بسیار ناچیز است و برآستی واحد سنگی که به نام ملانژ معرفی شده است مجموعه‌ای از سنگ‌های بازیک و رسوب‌های پلاژیک است که صرفاً کوچکی اندازه آن‌ها مانعی برای باز شناخت آنها از هم بوده و از این رو به صورت مجموعه‌ای از سنگ‌های گوناگون نشان داده شده‌اند. در برخی موارد این آمیخته تنها شامل دو نوع سنگ است مانند آمیخته دیاباز و شیل‌های رادیولاریتی ( $Cm^1$ ) و یا آمیخته دیاباز آهک بلورین ( $Cm^2$ ) و یا آمیخته گابروالترابازیک ( $Cm^3$ ) و در حالتی که مجموعه چند گونه سنگ را در بردارد به نام همگانی آمیزه افیولیتی ( $Cm$ ) خوانده شده است.

کمپلکس آزاوا - در کوره آزاوا، واقع در مرز جنوب باختری ناحیه، آمیزه‌ای وجود دارد که با داشتن درجه دگرگونی میانه تا بالا از سایر آمیزه‌های افیولیتی ناحیه باز شناخته می‌شود. این سنگ‌ها منتهی الیه خاوری گسترش کمپلکسی که در چهار گوشه فنوج به نام کمپلکس دورکان (Dorkan Complex) و در برگ یکصد هزارم فنوج، کمپلکس آزاوا نامیده شده است. در منطقه اسپکه کمپلکس آزاوا شمال مجموعه‌ای از شیسیت، فیلیت، مقدار کمی شیل‌های رادیولاریتی، آهک ژرفدریائی (پلاژیک) و بویژه دیابازهای دگرگون شده ( $K^a$ ) است که یک آژند پریدوتیتی بشدت سرپانتینی شده آن‌ها را گرفته است. افزون بر آن آهک‌های سفید رنگی که به سختی بلورین شده‌اند، چه به صورت

سازنده کمپلکس و چه به صورت توده‌های بزرگ قابل تشخیص‌اند. آهک‌های ژرفد ریائی (پلاژیک) دارای فسیل *Globotruncana cf. Contasa* وابسته به ماستریشتین است. باید به یاد داشت که در منطقه فنوج این کمپلکس دارای بلوک‌های بیگانه از پالئوزوئیک بوده و همراهان آهکی دارای فسیلهائی از آن نوکرمین تا سنومانین می‌باشند.

**فلیش کرتاسه بالا** - پی‌سنگ انیولیتی ناحیه را بطور دگرشیب، تناوبی از شیل و ماسه‌های آهکی با رخساره فلیش گونه می‌پوشاند که می‌توان آن را به چند واحد سنگی تقسیم نمود. پایین‌ترین آن‌ها شامل یک واحد کنگومرایی است با قلوه از سنگ‌های کابرونی دیابازی و بندرت عناصر گرانیته و آهک‌های خاکستری به اندازه‌های قلوه تا بولدر با آژند (سیمان) ماسه آهکی ( $K^c$ ). این کنگلومرا واحد ممتدی نبوده و در بخش بیشتری از ناحیه وجود ندارد. حجم اصلی نهشته‌های کرتاسه بالا شامل تناوبی از شیل و ماسه سنگ‌های آهکی و آهک‌های ماسه‌ای با لایه‌های نازک تا میانه ( $K^f$ ) که با داشتن فسیل‌های *Siderolites sp.*, *Orbitoides sp.* وابسته به کرتاسه پسین می‌باشد. این رسوب‌ها بطور محلی در نواحی محدود به گسل‌های بزرگ، فیلیتی شده و بویژه به سبب جای داشتن در یک واحد تکتونیک خورده، به خوبی شیبستوارگی یافته‌اند. سومین واحد از رسوب‌های فلیش گونه کرتاسه بالا شامل ماسه‌های آهکی میاندهانه تا درشتدانه با لایه‌بندی خوب تا میانه ( $K^s$ ) است که بطور ناحیه‌ای در بخش پائین، کنگومرایی گردیده است. این ماسه‌ها پرمایه از کوارتز بوده و بطور محلی خرده‌های ولکانیکی از سنگ‌های آذرین شیشه‌ای حدود ۳۵ تا ۵۰ درصد سنگ را تشکیل می‌دهند ولی برخی از نمونه‌ها از گونه آرکوزی و دارای اپیدون فراوان و کمی بلورهای هورنبلند است. فسیل‌های موجود در این واحد سنگی مانند *Dictyoconus/orbitolinids*, *Omphalocyclus maroporus* نشانه زمان پس از ماستریشتین بوده و مجموعه فسیلی *Etelia alba*, *Disticoplas biserialis*, *Mississippin eff binkhorsti* نشان می‌دهد که سن واحد ممکن است تا زمان بالئوسن هم برسد.

**اؤوسن** - رسوب‌های اؤوسن منطقه اسپکه بیشتر فلیش گونه بوده و تقریباً با دو رخساره متفاوت در منطقه پدیدار شده‌اند، در شمال باختری ناحیه نهشته‌های اؤوسن شامل مارن‌های سبز با میانلایه‌های آهک ماسه‌ای ( $E^1$ ) است که رفته رفته بسوی بالا، درصد لایه‌های آهکی ماسه‌ای آن افزایش می‌یابد. بیشتر آهک‌ها بویژه لایه‌ها کنگومرایی دارای روزنه دارانی مانند *Nummulites sp.*, *Rotalia sp.*, *Globigerina sp.*, *Lenticulina (Robulus) sp.* از اؤوسن می‌باشند. رسوب‌های اؤوسن شامل سری یکنواختی از ماسه‌های کمی آهکی به رنگ متمایل به قهوه‌ای با میان لایه‌های نازک مارن سبز ( $E^s$ ) است. این سنگ‌ها همچنان دارای فسیل *Rotalia sp.*, *Assilina sp.* متعلق به اؤوسن می‌باشند.

ردیف فلیش گونه یاد شده به صورت یک ناودیس باز چین خورده و در سنجش با سنگ‌های کهن تر و حتی هم سن به طور در خور ملاحظه‌ای بدون دگر شکلی بوده و تقریباً هیچ‌گونه نشانه‌ای از تکتونیک مهم و دگرگونی را نمایش نمی‌دهد. تفاوت‌های ظاهری این رسوب‌ها با نهشته‌های فلیشی همزمان در واحد ساختمانی مکران این اندیشه را نیرو می‌بخشد که نهشته‌های اؤوسن شمال باختری اسپکه در حقیقت نماینده رخساره اؤوسن بلوک لوت است. موجود برخی افق‌های کنگومرایی بین تشکیلاتی دارای قلوه‌های پالئوزوئیک و بویژه کرتاسه زیرین سبب پیدایش این اندیشه است. جنوب منطقه اسپکه، کناره شمالی حوضه فلیشی مکران است که از این ناحیه تا کرانه‌های دریای عمان گسترده می‌باشد. پیدایش این حوضه پی‌آمد جنبش‌های تکنونیک لارامید با برآمدگی سنگ‌های کهن است که در آن مواد آواری به صورت نهشته‌های توریدینی ماسه‌ای و شیلی بر روی پی‌سنگ افیولیتی انباشته شده‌اند. در منطقه اسپکه نهشته‌های فلیش گونه اؤوسن شامل حدود ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر ماسه آهکی-فلدسپاتی، شیل‌های سلیتی بشدت کلیواژدار و کمی آهک پلاژیک و گدازه‌های بازیک است که در میان آن‌ها ماسه سنگ و شیل نقش بنیادی دارند بطوری که تغییر نسبت این دو نوع سنگ سبب گردیده است که بتوان مجموعه رسوب‌های فلیشی اؤوسن ناحیه را به چند زیر واحد تقسیم نمود. بدیهی است واحدهای مورد نظر جایگاه چینه‌شناسی ویژه‌ای نداشته بلکه چه در راستای قائم و چه در راستای افقی با یکدیگر پیوند زبانه‌ای (*Interfingering*) دارند و در فاصله‌های نسبتاً کوتاه واحدهای گوناگون جایگزین یکدیگر می‌شوند از آن جمله است:

**رخساره‌های ماسه سنگی** - رخساره‌های ماسه سنگی ناحیه با توجه به جایگاه چینه‌شناسی آن‌ها با نشانه‌های ( $E^{s1}$ ) و ( $E^{s2}$ ) مشخص شده‌اند، ردیف شامل حدود ۷۵ تا ۸۵ درصد ماسه سنگ خاکستری با رنگ هوازده متمایل به قهوه‌ای،

لایه میانه تا ستمبر (۲۵ سانتیمتر تا ۲ متر) با دانه‌بندی میانه تا ریز، نزدیک به گوشه‌دار و جورشدگی میانه است (لایه‌های نازک‌تر ماسه، جورشدگی بهتری دارند). میان لایه‌ها عبارتند از شیل‌های سلیتی خاکستری سبز، برگه‌ای-فشرده شکننده و کمی ماسه‌ای، ستبرای درخود ملاحظه و وجود برخی ساخت‌های رسوبی مانند دانه‌بندی تدریجی، چینه‌بندی ماموازی و ساخت‌های گلوله‌ای بالشی و موج نقش‌های جریان‌ی نشان‌های شرایط رسوبی تند در یک محیط کم ژرفای در حال نشست و ناپایدار است.

**رخساره‌های شیلی** - در بخش خاوری ناحیه، نسبت شیل فلیش‌های ائوسن به بیش از ۸۰ درصد می‌رسد چنانکه می‌توان یک واحد شیلی ( $E^{sh}$ ) را که دارای میان لایه‌های ماسه‌ای است تمیز داد. شیل‌ها کمی آهکی، خاکستری رنگ و ورقه‌ای بوده و دارای لایه‌بندی نازک و کیلواژ فراوان موازی سطح لایه‌بندی می‌باشند. میان لایه‌های ماسه‌ای اغلب نازک (۱۰ تا ۲۵ سانتیمتر)، کمی آهکی و کاملاً ریزدانه‌اند. این رخساره‌های شیلی اغلب فرسوده و نواحی پستی را در پای ستیغ‌های ماسه‌ای تشکیل می‌دهند. در شمال باختری چانف در این مجموعه همچنان می‌توان میان لایه‌های کوچک و عدسی شکل از مارن‌های سفید رنگ با لایه‌بندی ضعیف (m) و عدسی‌های ناپیوسته از کنگلومرا (c) را تمیز داد. واحد شیلی با داشتن فسیل‌هایی مانند:

*Nummulites partschii*, *Nummulites sp.*, *Cuvillierina eocenica*, *Alveolina sp.*, *Discyclina sp.*, *Assilina sp.*

سن ائوسن پیشین را نشان می‌دهند.

**تناوب شیل و ماسه** - بخش بزرگتر از رسوب‌های فلیش گونه ائوسن شامل تناوب منظم واحدهای ماسه و شیل ( $E^f$ ) است. ویژگی این واحدهای متناوب همان است که برای کدام از آن‌ها بصورت جداگانه (ماسه و شیل) بیان گردید. مجموعه فسیلی *Actinocyclus sp.*, *Cuvillierina eocenica*, *Nummulites cf. ataricus*, *Solenomeris sp.*, *Alveolina sp.* نشان دهنده سن ائوسن پیشین و میانی است.

**واحد ژرف‌ریائی (پلاژیک) و گدازه بازیگ** - از جمله واحدهای سنگی مجموعه ائوسن جنوب اسپکه می‌توان به رسوب‌های پلاژیک صورتی رنگ شامل آهک‌های مازنی نازک لایه (l) و گدازه‌های بازیگ اسپلیتی حفره‌دار با ساخت بالشی (b) و یا آمیخته‌ای از دو سنگ یاد شده (bl) اشاره نمود که با گسترش بسیار محدودی در گوشه جنوب باختری منطقه نمایان شده‌اند. همیری این سنگ‌ها با فلیش‌های همسایه بیشتر به صورت گسله است، تنها لایه‌های آهکی پلاژیک، کم و بیش از روند همگانی فلیش‌ها پیروی می‌نمایند. رسوب‌های پلاژیک یاد شده دارای روزنه داران فراوان مانند *Globigerina sp.*, *Globorotalia sp.*, *Nummulites sp.* متعلق به ائوسن میانی است. در دنباله این نهشته‌ها در منطقه فنوج وجود فسیل‌های *Globigerina ouachitaensis*, *Globigerina yeguaensis*, *Globigerina ampliapertura* متعلق به ائوسن بالایی گزارش شده است. آهک‌های پلاژیک نشان دهنده زمان‌های بسیار آرام و دور از موارد آواری قاره‌ای بوده و انباشت در ژرفاهای میانه و آرام را نشان می‌دهد. در شمال خاوری ناحیه، در کنار مهگسله ژرف پیپ، لایه‌های متناوب شیلی-ماسه‌ای ائوسن جنبش‌های تکتونیکی نسبتاً سختی را تحمل نموده‌اند چنان که نهشته‌های بسست‌تر، فیلیتی شده‌اند ولی لایه‌های ماسه‌ای که نتوانسته‌اند با رسوب‌های نرم چین بخورند در فاصله‌های کوتاه بریده شده و به صورت قطعات بودین مانند ناپیوسته در زمینه‌های فلیتی نرم‌تر و فلیش‌های جابجا شده بلوک‌دار در آمده‌اند ( $E^f$ ). افزون بر عناصر پابرجا (ماسه‌ها) همچنان می‌توان در این مجموعه به اجزاء بیگانه دیگری مانند بلوک‌های کوچک کنگلومرا (C) و به ندرت به بلوک‌های دیابازی اشاره داشت. در اینجا به نظر می‌رسد که اجزاء بیگانه از کمپلکس افیلولیتی همسایه جدا شده و به درون حوضه فلیشی در غلتیده‌اند.

در مرز جنوبی منطقه و در یک گستره محدود، نسبت به بلوک‌های بیگانه (بیشتر از نوع سنگ‌های افیلولیتی) افزایش درخور ملاحظه‌ای می‌یابد و چهره کاملی از فلیش‌های وحشی (Wild flysch) را نشان می‌دهند.

**اوالیگو-میوسن** - در شمال باختری ناحیه برونزدهای کوچک و پراکنده‌ای از ماسه سنگ و شیل ( $OM^s$ ) کنگلومرا ( $OM^c$ ) و آهک ( $OM^l$ ) وجود دارد که بطور ناهمساز واحد گوناگون را می‌پوشاند. تناوب شیل و ماسه سنگ، رخساره فلیش گونه داشته و شامل شیل‌ها و ماسه سنگ‌های آهنگی نازک لایه ( $10-20^{cm}$ ) و درشت‌دانه است. واحد کنگلومرائی را می‌پوشانند. این آهک‌ها، بیشتر آواری و برشی و حتی مرز زیرین آن‌ها بطور محلی کنگلومرائی است و تقریباً گذاری

میان کنگلومرا و آهک را نشان می‌دهند. نتیجه‌های فسیل شناسی این آهک متناقض‌اند. فسیلهایی مانند: Asterigerina, Discocline sp., Lithophyllum Lithothamium Rotalia sp., Heterostegina sp., Rotalia sp., از آن الیگوسن است. با توجه به چینه‌شناسی ناحیه، سن ائوسن پذیرفتنی نیست. بدلیل همانندی بسیار این آهک‌ها با سنگ‌های آهکی اولیگوسن- میوسن بلوک لوت این سنگ‌ها به زمان الیگو- میوسن نسبت داده شده‌اند.

**کواترنر** - با وجود جوان بودن کوه‌ها، بدلیل نابرخورداری از سختی کانی و نیز در اثر فرایندهای فرسایشی، رسوب‌های کواترنر از گسترش و ستبرای در خور ملاحظه‌ای برخوردار می‌باشند. این نهشته‌ها اساسا رسوب‌های آبرفتی رودخانه‌ای سیلابی چین نخورده‌اند. با توجه به مورفولوژی و جایگاه توپوگرافی و تا اندازه‌ای سن این رسوب‌های جوان ناحیه می‌توان آن‌ها را به چند واحد تقسیم نمود از آن جمله‌اند. آبرفت‌های کهن شامل پادگانه‌های رودخانه‌ای و پادگانه‌های سخت نشده بن کوه با لایه‌بندی ناچیز ( $Q^{H1}$ )، آبرفت‌های جوان دشت‌ها ( $Q^{P2}$ ) (رسوب‌های بستر رودخانه‌ها ( $Q^{al}$ ) و سرانجام پهنه‌های تلماسه‌ای از تپه‌های کشیده و هلالی شکل ( $Q^S$ ).

### ساخت و زمین ساخت

منطقه مورد بررسی شامل دو بلوک ساختمانی است. بلوک لوت در شمال و بلوک مکران در جنوب. سرگذشت ساختار بلوک لوت در ناحیه روشن نیست زیرا بخش بیشتر آن را رسوب‌های سطحی جنوب جازموریان می‌پوشاند. بلوک جنوبی، بخشی از استان ساختاری مکران است که با داشتن رشته کوه‌هایی با روند تقریبی خاوری-باختری و ساختمان تکتونیک پولکی (Imbricated) مشخص است. این گستره‌های ساختاری توسط شکستگی‌های اصلی و موازی با روند همگانی ساختاری از یکدیگر جدا گشته‌اند. ویژگی‌های زمین ساختی مورفولوژیکی نیمه جنوبی محدوده اسپکه مطابقت کامل با استان مکران پاکستان داشته و از نظر تکتونیک با آن همبستگی کامل دارد چنان که می‌توان آن را بخشی از خط درزسند "Indus Suture Line" دانسته و بخشی از زون کاری رشته کوه‌های هیمالیا بحساب آورد (گانسر ۱۹۶۳ و اشتوکلین ۱۹۸۶).

**فازهای تکتونیک** - چنان که بیان شد، از فازهای تکتونیک بخش شمالی (بلوک لوت) ناحیه بررسی شده آگاهی چندانی در دست نیست. در نیمه جنوبی ناحیه، وجود پی سنگ افیولیتی و همراهان رسوبی پلاژیک کرتاسه بالا این اندیشه را نیرو می‌بخشد که دست کم در کرتاسه پسین، ناحیه مورد بررسی دارای ویژگی‌های یک کافت میان قاره‌ای بوده است. همزمان با فرایندهای تکتونیک هم‌ارز فاز اتریشین، ناحیه ویژگی‌های ریفتی خود را از دست داده و آن‌گاه شرایط بایسته برای انباشت رسوب‌های فلیش گونه فراهم گردیده است. در اوایل پالئوسن فازهای تکتونیک لارامید سبب برآمدگی و نبود رسوب‌گذاری در ناحیه گشته و آغازی بوده است برای جنبش‌های پوسته‌ای دوره تازه که به احتمال هنوز هم ادامه دارد. اگر چه بدلیل نبود رسوب‌های جوان تر از ائوسن نیروهای تکتونیک کارساز ناحیه چندان آشکار نیستند ولی دلایل موجود در نواحی همسایه گواه بر آن است که عمده نیروهای تکتونیک ناحیه، وابسته به فاز تکتونیک میوسن است چنان که شکل‌گیری ناحیه در روند تقریبی خاوری-باختری، پیدایش گسله‌های واژگون، فعالیت تکتونیک پولکی و جابجا شدگی‌های عمد، را می‌توان پی‌آمد همین جنبش‌های اواخر میوسن دانست.

فعالیت‌های تکتونیک پس از میوسن با شدت کمتر و بیشتر از نوع خشکی‌زا همچنان بر ناحیه تاثیر داشته است. افزون بر جنبش‌های شاغولی حاکم، همچنان می‌توان به جنبش‌های افقی پیوسته توجه کرد که فشارهای صفحه عربستان بسوی شمال-شمال خاوری و فشردگی فلات ایران در همان راستا، به آن‌ها اشاره دارند. این جنبش‌های افقی در جابجاشدگی راستای گسل‌های مزدوج و تا اندازه‌ای واژگون و نیز خوابیدگی لایه‌ها بسوی شمال کارساز بوده‌اند. **گسلش** - جنبش‌های تکتونیک فرمانروا بر ناحیه عاملی در پیدایش شکستگی‌هایی با طبیعت، سن و نقش متفاوتند از آن جمله است گسله‌های طولی (Longitudinal faults) که به صورت مرز جدایی واحدهای تکتونیک چینه‌شناسی در ناحیه نقش دارند. این‌ها بیشتر گسله‌های واژگون با خوابیدگی زیاد سطح گسلش بسوی شمال باختری بوده و

راستایی موازی با روند همگانی چین‌ها (تقریباً شمال خاور-جنوب باختر) و راستای لایه‌بندی رسوب‌ها دارند. این گسله‌ها به صورت عرضی از ناحیه مورد بررسی گذر نموده و در دو سوی خاور و باختر ناحیه ادامه می‌یابند. برای زمان پیدایش آن‌ها دلیل‌های بسنده در دست نیست ولی این گسله‌ها می‌توانند در زمان تشکیل ریفت‌های میان قاره‌ای پدید آمده باشند که در آغاز به صورت گسل‌های وزنی (Normal faults) عمل کرده و در کناره حوضه رسوبی سبب نشست تالاب در حال رسوب شده‌اند. روی هم‌رفته طبیعت گسله شدن بیشتر همراه با بالا آمدن بلوک‌های شمالی و کم و بیش پیدایش خوی پلکانی بوده است ولی بدنبال چین خوردگی نهشته‌های رسوبی در زمان میوسن، این گسل‌ها تغییر نقش داده و با برگشتگی صفحه گسلش بسوی شمال گسل‌های برگشته در آمده‌اند و نیز با پیدایش زون‌های باریک و کشیده بلوک‌های پولکی در کوتاه‌شدگی ناحیه نقش داشته‌اند. از جمله گسل‌های طولی ناحیه می‌توان بدو گسله زیر اشاره داشت.

**گسله لاشار** - این گسله دارای روند همگانی شمال ۶۰ تا ۷۵ درجه بوده و خمیدگی آن در شمال چانف راستای حدود ۳۵ تا ۵۴ درجه به آن می‌دهد. خوابیدگی آن ۶۰ تا ۷۵ درجه به سمت شمال باختری است و بلوک جنوبی آن پایین افتادگی دارد. این گسله، کمپلکس افیولیتی ناحیه را در همسایگی استان فلیشی ائوسن جای می‌دهد و دنباله آن بسوی باختر در منطقه فنوج، بشاگرد نامیده شده است.

**گسله پیپ** - این گسله دارای روند همگانی شمال ۴۵ تا ۵۵ و خوابیدگی حدود ۷۰ درجه به سمت شمال باختری است و موازی با گسله لاشار از ناحیه می‌گذرد.

**گسله‌های مزدوج** - (Conjugated faults) در مقیاس کوچک، گسله‌های مزدوج وابستگی با کوتاه‌شدگی پیوسته داشته و شامل سه دسته گسله با جهت شمال شرق- جنوب غرب، خاور باختر و شمال- جنوب است که در میان آن‌ها دسته‌های با امتداد شمال شرق- جنوب باختر از درصد بیشتری برخوردار می‌باشند. جز دسته‌های خاوری-باختری که نسبتاً ممتداند بقیه دارای درازای کمتری از چند صد متر تا بیشتر از ۱۰ کیلومتر می‌باشند در همه آن‌ها صفحه گسلی نزدیک به قائم بوده و به نظر می‌رسد که دارای ژرفای محدودی باشند. این گسله‌ها همه راستا لغزند. گرچه این دسته‌های گسلی هم ارز زمانی یکدیگراند با اختلاف جزئی و با در نظر گرفتن جایاشدگی آن‌ها نسبت به هم، سن نسبی آن‌ها به ترتیب از قدیم به جدید خاوری-باختری، شمال خاوری- جنوب می‌باشد. از میان گسله‌های مورد نظر آنها روند خاوری- باختری دارند از گونه راستالغز و موازی با محور چین‌های فشرده بوده و در بسیاری از موارد پهلوی این چین‌ها را محدود می‌کنند. گسله‌های مزدوج به طور محلی گسل‌های طولی و نیز چین‌ها و راستای لایه‌بندی رسوب‌ها را بریده و جابجا نموده‌اند. بنابراین گسل‌های یاد شده سن جوانتری نسبت به شکستگی‌های اصلی و چین خوردگی داشته و به احتمال، این گسل‌ها در اواخر نئوژن پدید آمده‌اند.

**چین خوردگی** - با توجه به ویژگی‌های ساختمانی و چینه‌شناسی می‌توان منطقه اسپکه را به سه واحد ژئوتکتونیکی جدا از هم بخش نمود. در کناره جنوبی فرورفتگی جازموریان که بخشی از بلوک لوت را تشکیل می‌دهد، نهشته‌ها ائوسن و الیگو-میوسن بصورت آرام و بسیار باز، چین خورده‌اند چنان‌که تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها موجی شکل و بازاند. محور چین‌ها دارای روند شمال خاور-جنوب باختر و بیشتر آن‌ها بدون نشست بوده و افقی می‌باشند. در محور افیولیتی، گذشته از به هم آمیختگی زیاد کمپلکس سنگ‌های افیولیتی، رسوب‌های فلیش گونه کرتاسه بالا دارای چین خوردگی نسبتاً آرام‌اند ولی به دلیل محدود شدن رسوب‌ها میان گسله طولی "لاشار" و "پیپ" اغلب شکستگی بیشتر از چین خوردگی نقش داشته و به ویژه در نواحی نزدیک گسله‌ها تغییر شکل جزئی و دیگرگونی از درجه زیر فیلیت تا فیلیت آشکار است. در زون فلیشی واقع در جنوب گسله لاشار، شیل‌ها و ماسه‌های ائوسن بسختی چین خوردگی یافته‌اند چنان‌که چین‌های جنافی (Chevron folds) از نوع باز یا با فشرده‌گی متوسط، چین‌های هم شیب (Isoclinal folds) و تا اندازه‌ای چین‌های نوع برشی (Shear folds) بیشتر در تناوب‌های شیلی گسترش فراوان دارند. محور چین‌ها کوتاه و بیشتر افقی بوده و یا بندرت شیب آرامی بسوی خاور یا باختر دارند. در لایه‌های ماسه‌ای و میان لایه‌های آنها سبب



ایجاد فرسایش مدادی شده است. در مواردی اغلب لایه‌های مقاوم در اثر فشار بریدگی موازی با زون محوری یافته و دارای پهلوی برگشته‌اند.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور