

## معرفی واژه های کلیدی برای زمین شناسان

### چینه شناسی سکانسی (۲) توسط: محمدرضا نائیجی

می نمایند، به وجود می آیند در مناطق بین رودخانه ها، که توسط رودخانه ها شسته نشده است و آن را "interfluves" یا بین رودخانه ها گویند، خاکهای دیرینه یا همان پالئوسول ممکن است نشانه ناپیوستگی باشد و حضور آن ممکن است با نودولهای کالیچی یا افق های دارای ریشه مشخص شده باشد.

یک مرز سکانس به سمت فروشیب یا حوضه (شکل ۲) با پیوستگی قابل تطابق با ناپیوستگی موجود در خشکی مشخص است. این پیوستگی در رخساره های محیط دریایی معادل همان پالئوسول و دره های کنده شده ناپیوستگی خشکی است که در سطور قبلی از آن یاد شد. این مرز سکانس در

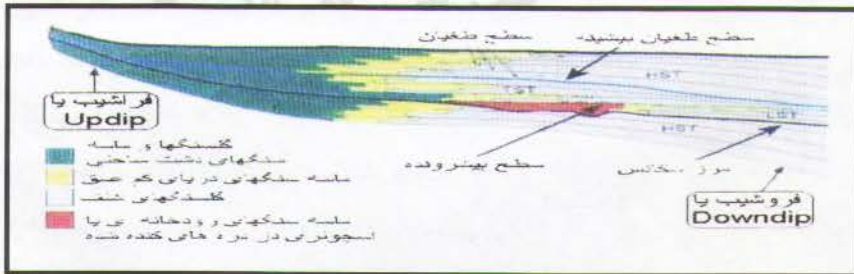
به سمت فراشیب حوضه یا خشکی و یک پیوستگی قابل تطابق با آن به سوی فروشیب یا حوضه دریا است این مرز، در جایی که یک ناپیوستگی است، سطحی است که تحت جو و فرسوده بوده است با وجود این، نمایش بعضی از اشکال و علائم در یک رخنمون ممکن است آشکار یا مخفی باشد در یک مکان، یک سطح ناپیوستگی ممکن است با علائم فرسایشی آشکاری مانند یک دره کنده شده بزرگ (incised valley ، شکل ۲)، یا لایه های کج شده و شیب دار زیرین مشخص شده باشد به طور

چینه شناسی سکانسی کاربرد گسترده ای در صنعت نفت دارد و می توان گفت رشته ای از زمین شناسی است که سهم عمده پیشرفت خود را مدیون زمین شناسان نفتی است و حتی در صنعت نفت تولد یافته است. یکی از امتیازات عمده چینه شناسی سکانسی، پیشگویی روند حوضه به نحو ساده تر از الگوهای گذشته است و اینکه سایر پژوهشگران مربوط به صنعت نفت بهتر می توانند آن را درک نمایند در این متن به لحاظ اهمیت این رشته، مفاهیم کلیدی تر آن تعریف شده است و همچنین کوشش شده است تا اندازه ای واژه ها بومی شوند.

در شماره نهم نشریه، به بخش اول این مطالب در ارتباط با سکانس رسوبگذاری، سیستم تراکت سطح آب کمینه، سیستم تراکت پیشرونده و سیستم تراکت سطح آب بیشینه پرداخته شد؛ ادامه مطالب را در این شماره می خوانید.

#### ● سطوح مرز سکانس

مرز سکانس یک ناپیوستگی (شکل ۱۰)

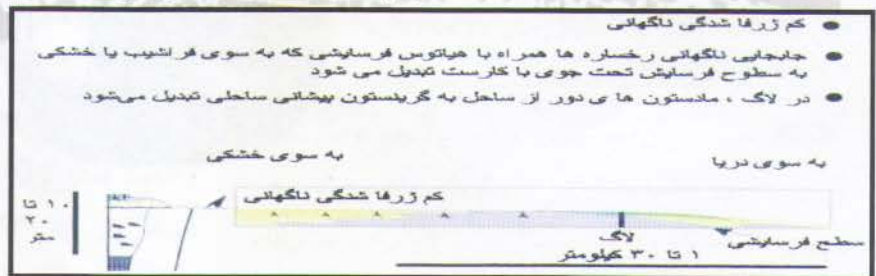


شکل ۲- پیکربندی یک سکانس رسوبگذاری

رخساره های دریایی توسط جابجایی ناگهانی رخساره ها به سمت حوضه دریا مشخص می شود این جابه جایی ناگهانی توسط برخی از پژوهشگران

محلی، ناپیوستگی ها ممکن است بالای دهها یا صدها متر پستی و بلندی را نشان دهند در سیستمهای سیلیسی کلاستیک، این پستی و بلندی ها اساساً توسط رودخانه هایی که کف بستر خود را به دلیل کاهش سطح دریا حفاری

شکل ۱۰- کم ژرفا شدگی ناگهانی حوضه در اینجا یک ناپیوستگی شکل گرفته است



بدان دلیل پسروی اجباری یا "forced regression" نامیده شده است تا آن را از یک پسروی عادی یا "normal regression" که در آن سواحل به سادگی به سوی دریا به دلیل رسوبگذاری حرکت می نمایند، جدا سازند. در رخنمون، یک جابه جایی ناگهانی رخساره ها به سوی حوضه توسط کم ژرفا شدگی ناگهانی (مانند قرارگیری رسوبات پیشانی ساحل، مستقیماً روی رسوبات دور از ساحل یا قرارگیری رسوبات بخش میانی مخروط یا بادبزن زیردریایی، مستقیماً روی شیلیهای حوضه)، مشخص می شود. چون اغلب رخساره های بالا و پایین این سطح ناگهانی است و قانون والتر نمی تواند در مورد آن به کار برده شود. ممکن است اندکی فرسایش زیردریایی همراه با این جابجایی ناگهانی رخساره ها به سمت حوضه باشد. پیوستگی قابل تطابق (یا مرز سکانس) ممکن است تمایز رخساره ای آشکار یا اشکال غیرعادی دیگری را در رابطه با بخشهای ژرف تر حوضه یا فروشیب نشان ندهد. در چنین حالتی، موقعیت مرز سکانس، تنها می تواند تخمین زده شود.

مرزهای سکانس توسط افت نسبی سطح آب دریا به وجود می آیند. از آنجا که این افت، یک افت نسبی سطح آب دریا است، ممکن است توسط تغییرات در نرخ فرونشینی تکتونیکی و یا توسط تغییرات در نرخ بالا آمدگی استاتیک به وجود آیند و در بلند مدت چنین تغییراتی، فضای

خالص و مطلق را برای حوضه کاهش می دهد. برای نخستین الگوهای تشکیل مرز سکانس، استدلال می شد که این مرز در زمان حداکثر افت سطح آب دریا تشکیل شده است، اما در الگوهای بعدی پیشنهاد شد که سن مرز سکانس می تواند از محدوده سنی زمان حداکثر افت تا زمان ایستایی سطح آب کمینه (lowstand)، استاتیک باشد.

### ● سطح پیشرونده

سیستم تراکت سطح کمینه آب دریا (LST) اغلب توسط سطح طغیان برجسته و مشخص که سطح پیشرونده نامیده می شود (شکل ۲)، پوشیده شده است. سطح پیشرونده، اولین و عمده ترین سطح طغیان، بعد از مرز سکانس است و معمولاً از سطح طغیان نسبتاً کوچک که پاراسکانسها را از سیستم تراکت سطح آب کمینه جدا می نماید، قابل تشخیص است. ممکن است سطح پیشرونده (به ویژه در نزدیک ساحل که امکان کمبود رسوبات وجود دارد و این کمبود به خاطر رسوب آنها در اسچوئری هایی است که به تازگی تشکیل شده اند)، همراه با چگالش چینه ای یا Stratigraphic Condensation باشد. در زیر اشکال تبیک نشانگر چگالش چینه ای، با جزئیات بیشتر بحث شده است.

به دنبال میزان نسبتاً پایین فضا برای آب و رسوب در خلال سیستم تراکت سطح کمینه آب (LST)، سطح نسبی آب دریا شروع به افزایش به میزان فزاینده ای می نماید. در زمانی که

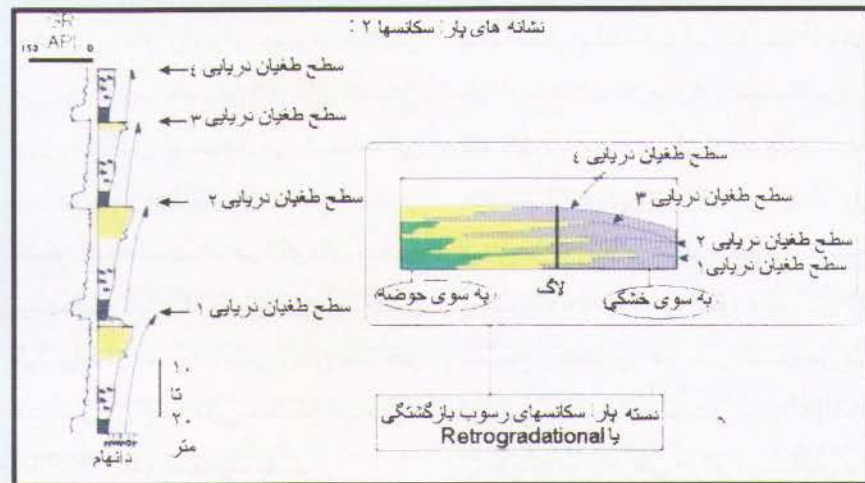
بالا آمدگی بلند مدت آب بالا آمدگی کوتاه مدت آب که مرز پاراسکانس را تشکیل می دهد، همراه گردد، یک سطح طغیان عمده به وجود می آید. اولین سطح از این سری سطوح طغیان، سطح پیشرونده نامیده می شود (شکل ۲). سطح پیشرونده و مرز سکانس در نواحی به سمت خشکی یا updip که رسوبات در معرض هوا و فرسایش در خلال سیستم تراکت کمینه سطح آب دریا یا LST است، با هم در یک سطح ممزوج شده اند. این چنین موقعیت هایی در سیستم تراکت کمینه سطح آب دریا در مناطق با فرونشینی آهسته مانند نواحی کراتونیک و نواحی به سوی خشکی حواشی غیرفعال پلیت معمول است.

### ● سطح طغیان بیشینه آب دریا (MFS)

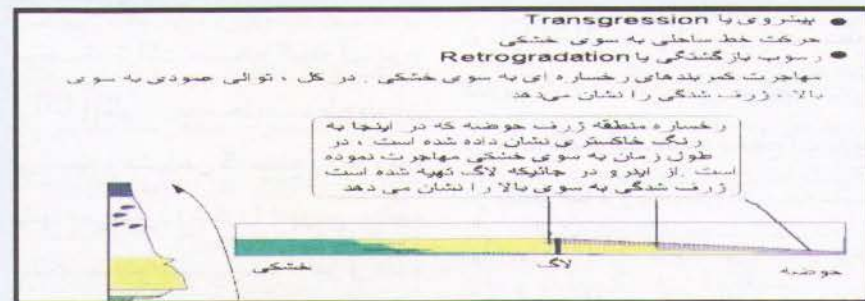
سطح طغیان بیشینه آب دریا، روی سیستم تراکت پیشرونده را می پوشاند (شکل ۲) و چرخش رخساره ها را (از زبانه های رسوبی بازگشت کننده به ساحل یا رسوب بازگشته) (شکل ۶)، مربوط به سیستم تراکت پیشرونده تا به نحوه قرارگیری بسته های رسوبی به صورت بر روی هم انباشته (شکل ۸)، یا تا نحوه قرارگیری زبانه های رسوبی رو و جانب هم و پیشرونده به سوی حوضه یا رسوب پیشرونده (شکل ۴)، مربوط به اوایل سیستم تراکت سطح آب بیشینه) نشان می دهد. سطح طغیان بیشینه، تداوم یک سطح طغیان مهم را که در سیستم تراکت سطح آب بیشینه یافت

را می دهد؛ بنابراین، سطوح نخب زده یا burrow surface در مقاطع چگالیده رایج است نرخ کند انباشتگی به موادی که اغلب به طور طبیعی نادر هستند، مانند میکرو متئوریت ها و خاکسترهای آتشفشانی اجازه انباشته شدن در مقادیر بالاتر را می دهد در مقاطع چگالیده، شیلها اغلب به دلیل افزایش زمان لازم برای عمل جذب و پاک کردن مواد رادیواکتیو از ستون آب، رادیوژنیک هستند چنین شیلهای داغ یا hot shales پاسخ مثبت قوی را به دستگاه لاگ پرتو گاما نشان می دهند کمبود رسوبات، تنها فرآیندی نیست که منجر به انباشت آهسته رسوب می شود و در بسیاری از مقاطع چگالیده رسوبات از روی این سطوح خواه به صورت معلق و خواه به صورت بار بستر عبور می نمایند مقاطع چگالیده اغلب در زمانی که، رسوب به صورت بار بستر حمل می شود ولی قادر به رسوبگذاری عمده نیست، توسط سطوح فرسایش داخلی بی شمار مشخص می شود و یک چینه شناسی داخلی پیچیده دارد.

در رخنمون ها، سطح طغیان بیشینه یا MFS (شکل ۲) توسط ژرف ترین نهشته ها در داخل یک توالی قابل شناسایی است سطح طغیان بیشینه در برش عرضی توسط بیشترین گسترش رخنساره های ژرف دریایی به سوی خشکی مشخص می شود. ممکن است سطح طغیان بیشینه در نواحی دور دست حوضه یعنی در جایی که سیستم



شکل ۶- دسته پاراسکانهایی رسوب بازگشتگی یا Retrogradational قانون والتر در سطح طغیان دریایی نقض شده است.



شکل ۸- رسوب بازگشتگی یا Retrogradation

ممکن است هاردگروند سخت زمین تشکیل شود و بعد توسط آن، منگنز و پوسته های فسفات جانشین و آمیخته شود؛ همچنان که به خوبی تشکیل این کانیها، سطح هاردگروند توسط موجودات زنده حفار در بستر سخت سوراخ (bored) می شود و یا جانوران چسبنده روی این سطح، بستر زیستی سختی را پیدا می نمایند، میزان پایین انباشت رسوبات، به مواد اسکلتی اجازه انباشت می دهد و ممکن است مقاطع چگالیده توسط اقیانوس فسیل دار و خرده صدفدار غیرعادی مشخص شوند.

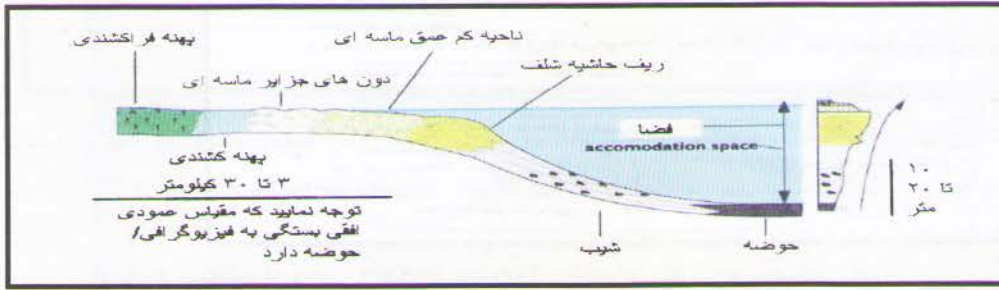
به طرز مشابهی، نرخ کند انباشت رسوبات، به موجودات حفار بسترهای نرم، زمان بیشتری برای فعالیت جهت جابه جایی یک واحد رسوبی مورد نظر

در سیستم تراکت سطح آب بیشینه یافت می شود، نشان می دهد و اغلب توسط یک چگالش گسترده و بیشترین گسترش رخنساره چگالیده "condensed facies" دریایی به سمت خشکی، مشخص می شود.

چگالش می تواند به وسیله اشکال رسوبی بسیاری نشان داده شود. چگالش یا رسوبگذاری کند خالص، زمان بیشتری را برای پیشرفت واکنشهای دیاژنتیکی مهیا می کند بنابراین، اغلب مقاطع چگالیده، از کانیهای اتوزن که به صورت عادی ندارند مانند گلوکونیت، فسفات، پیریت، و سیدریت غنی هستند. سیمانی شدن کربناته زمان بیشتری را خواهد داشت و

دریافت و داشتن دید سه بعدی از حوضه در امتداد زمان زمین شناسی نیز از ضروریات این کار است.

تراکت پیشرونده غایب است، با سطح پیشرونده یکی شود. برای الگوهای نخستین چینه شناسی سکانشی، صحبت از آن بود که سطح طغیان بیشینه، به طور مستقیمی مطابق با سریع ترین میزان افزایش نسبی سطح آب دریا است که بعد از این افزایش سطح آب کند می شود. در الگوهای بعدی نشان داده شده که،



شکل ۱- بنابه نظر والتر (۱۸۴۹) رخساره هایی که اکنون در این شکل در کنار هم هستند، در توالی عمودی می توانند در کنار هم باشند.

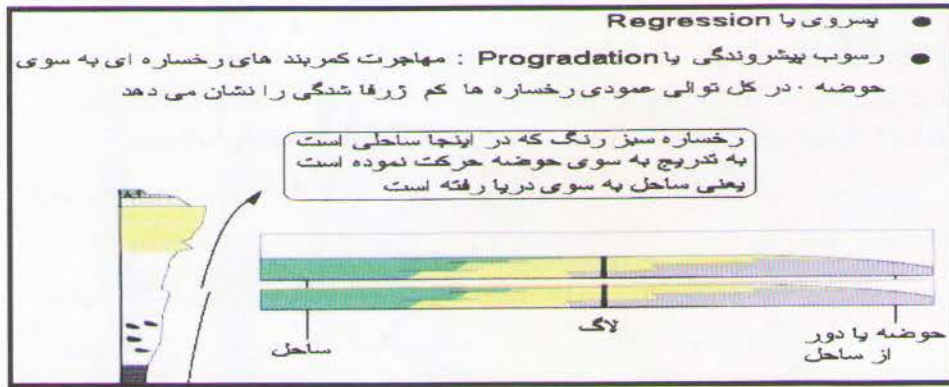
سطح طغیان بیشینه به صورت نزدیکتری از نظر زمانی، مطابق با ایستایی بالای سطح آب (highstand) استاتیکی



است تا زمان حداکثر میزان افزایش سطح آب دریا. نتیجه شناسایی و تفکیک واحدهای مختلف چینه شناسی سکانشی

شکل ۲- گوه سطح آب کمینه دریا یا Lowstand wedge

نیاز به شناخت متوسطی از محیطهای رسوبی و جوانب

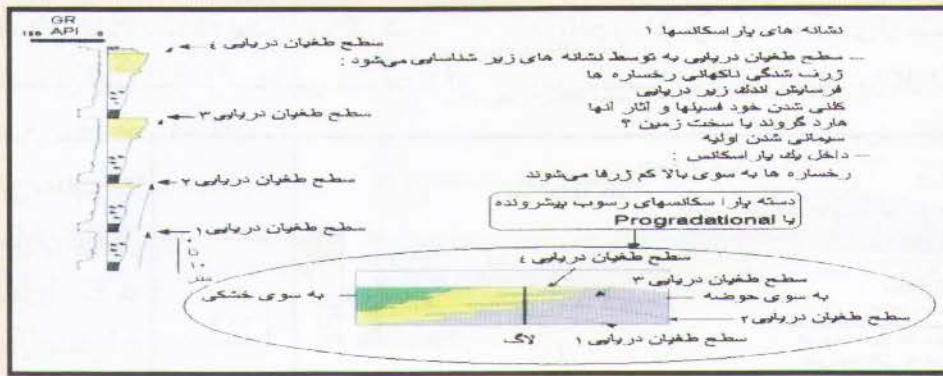


مختلف زمین شناسی صحرایی دارد و تفکیک این واحدها در حوضه هایی مانند زاگرس ایران که زبانه رسوبی نسبتاً در فواصل زیادی یکنواخت هستند، نیاز به کار بیشتری در مقایسه با حوضه هایی چون پیرنه است که در آنجا گسلها حوضه های کوچکتری را به وجود آوردند.

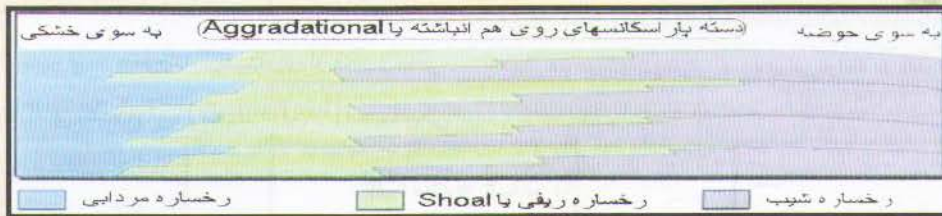
شکل ۴- رسوب پیشروندگی یا Progradation که ممکن است همراه پسروی یا Regression باشد. قانون والتر در اینجا حفظ شده است.

شکل ۵- رسوب پیشروندگی یا Progradation در رسوبات کرتاسه باستورت اسپانیا





شکل ۷- سطح طغیان دریایی Marine flooding surface در یک دسته پاراسکانسهای رسوب پیشرونده یا Progradational



شکل ۹- پاراسکانسهای روی هم انباشته یا Aggradational

مراجع:

An Online Guide to Sequence Stratigraphy, University of Georgia, Stratigraphy Lab, Internet  
 Ancient Sedimentary Environment and Their Subsurface Diagnosis, 3rd ed, Richard C. Selley, 1985, Chapman and Hall Ltd, 317 pp  
 USC Sequence Stratigraphy, University of South Carolina Sequence Stratigraphy Web Site, Internet  
 Sequence Stratigraphy, Structure and Diagenesis As Primary and Secondary Controls on Reservoir Heterogeneity in Cretaceous Carbonates in a Foreland Fold/Thrust Belt, Cretaceous Carbonate Platforms of the Spanish pyrenees