

به لحاظ اهمیت این رشته، مفاهیم کلیدی تر آن تعریف شده است و همچنین کوشش شده است تا اندازه ای واژه ها بومی شوند.

سکانس رسوبگذاری Depositional Sequence

یک سکانس رسوبگذاری به عنوان یک ردیف نسبتاً همخوان و قابل تطابق چینه ها در نظر گرفته شده است که به طور ژنتیکی به هم مربوط هستند، یعنی مطابق قانون والتر به هم مربوط هستند. والتر گفته بود که رخساره های رسوبی که اکنون در یک توالی روی هم قرار می گیرند (شکل ۱)، در محیط های رسوبی دیرینه کنار هم تشکیل شده اند. ردیف یاد شده از بالا و پایین توسط ناپوستگی یا پیوستگی معادل ناپوستگی محدود شده است. آنچه که در این تعریف تاکید شده این است که یک سکانس از بالا و پایین توسط ناپوستگی و یا پیوستگی معادل آن محدود شده است. ناپوستگی ها معادل پیوستگی ها، به سوی فراشیب حوضه و یا روشتر، در سمت خشکی هستند. تعریف ناپوستگی در اینجا خیلی محدود شده است و به عنوان سطحی در نظر گرفته شده است که در معرض فرسایش تحت جوی و فرسایش قرار داشته است. از این گذشته یک سکانس رسوبگذاری، حاصل یک چرخه تغییر نسبی آب دریا است. در این صورت سکانس رسوبگذاری، ساختار داخلی پیشگویی شونده ای را دارد و دارای سطوح لایه بندی عمده و سیستم تراکت است که اینها شامل سیستم های رسوبگذاری می شود که، با هم همسایه و هم زیست هستند. برای مثال دشتهای ساحلی کفه یا شلف

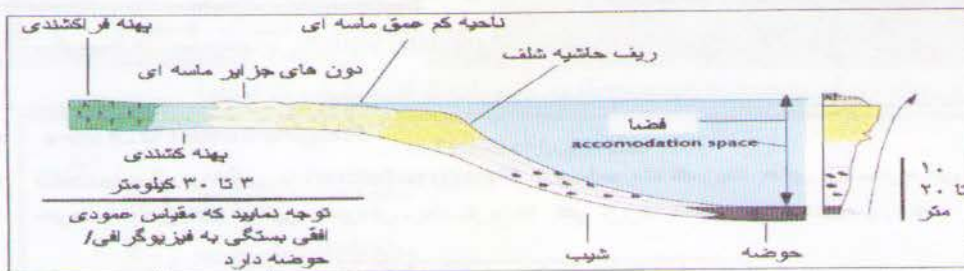
معرفی واژه های کلیدی

چینه شناسی سکانسی

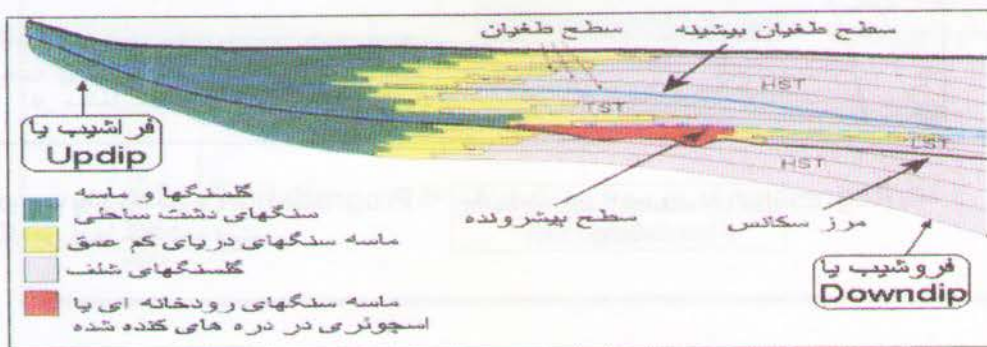
(قسمت اول)

محمد رضا نائیجی

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



شکل 1- بنا به نظر والتر (1849) رخساره هایی که اکنون در این شکل در روی هم هستند، در توالی عمودی می توانند در کنار هم باشند.



شکل 2- پیکر بندی يك سکانس رسوبگذاری

رسوبگذاری است که در طول زمان سطح آب نسبتاً پایین و پس از تشکیل مرز سکانس فعال است. اگر مرز بین شیب قاره و فلات قاره واضح باشد به عبارتی تند باشد و سطح آب دریا به اندازه کافی افت کند، ممکن است سیستم تراکت سطح آب کمینه دارای دو بخش جداگانه بادبزنی کمینه (Lowstand Fan) و گوه کمینه (Lowstand Wedge)، باشد شکل ۳. بادبزنی کمینه همان بادبزنی کف حوضه یا به عبارت بهتر پای شیب است. ممکن است این بادبزنی دارای یک سری کانالهای تغذیه کننده و لوبها یا توده های پهن و گرد و واضح مربوط به بادبزنی باشد. بادبزنی کمینه به طور تپسکی، طرحهای پاراسکانسهای بر روی هم انباشته یا "aggradational" را نشان می دهد و در زیر گوه کمینه قرار دارد. رودخانه هایی که بر روی کفه یا شلف از آب بیرون زده به وجود می آیند، در خلال زمان پایین ترین سطح نسبی آب دریا در حواشی سیلیسی کلاستیک شروع به حفر می نمایند و رسوبات حاصله

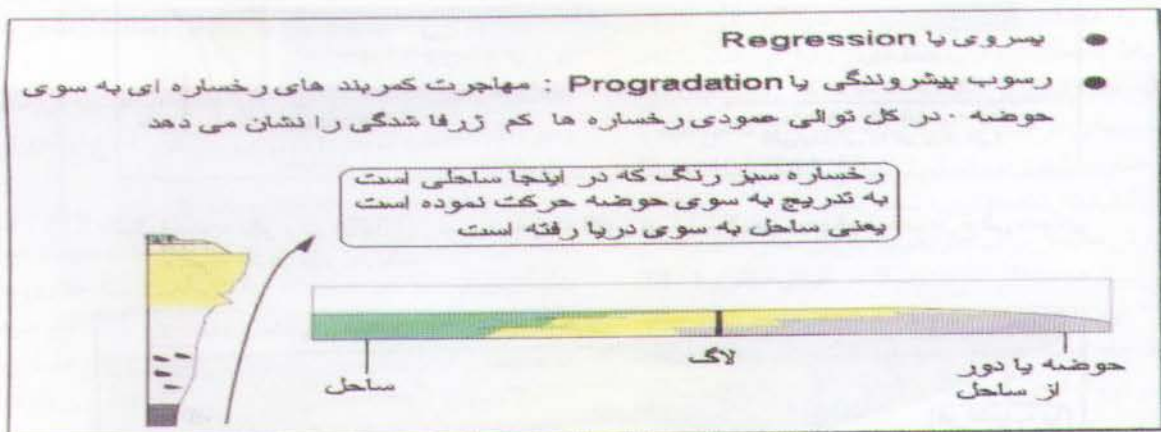
هم یافت می شوند و با هم همسایه هستند. در توالی عمودی همه سکانسهای رسوبگذاری به ترتیب از پایین به بالا از عناصر زیر تشکیل شده اند: مرز سکانس (boundary sequence tract, LST)، سیستم تراکت سطح کمینه آب (lowstand system tract, LST)، سطح پیشرونده (transgressive surface transgressive system tract, TST)، سیستم تراکت پیشرونده (transgressive system maximum flooding surface, MFS)، سیستم تراکت سطح آب بیشینه (highstand system tract, HST) و به دنبال آن مرز سکانس (شکل ۲).

سیستم تراکت سطح آب کمینه (Lowstand System Tract)

سیستم تراکت سطح آب کمینه یک سری از سیستمهای



شکل ۳- گوه سطح آب کمینه دریا یا Lowstand wedge



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

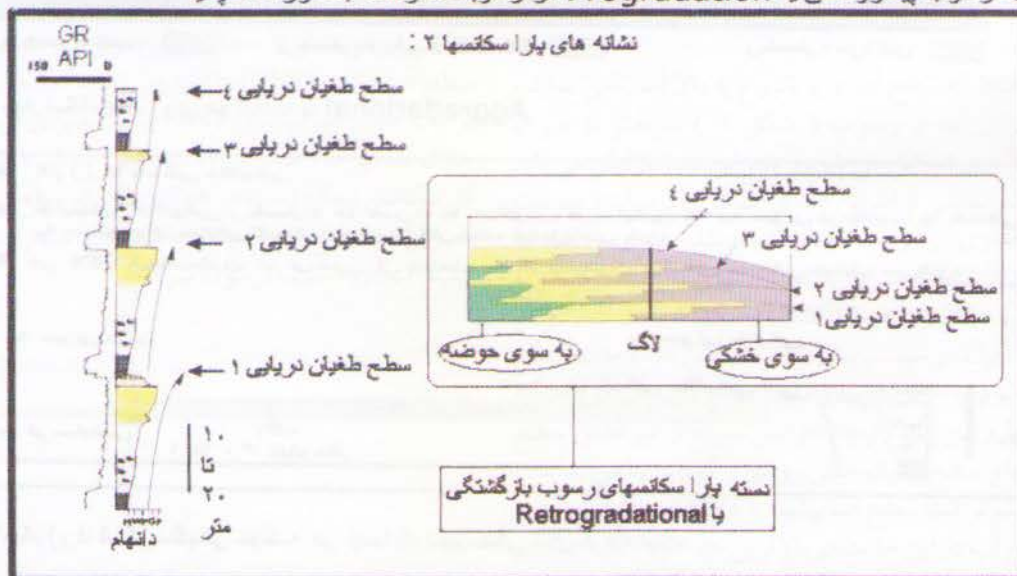
بدهند، چون که با افزایش سطح آب، زهکشی دره ها به حوضه صورت نمی گیرد و تشکیل اسچوئری می دهد، رسوبات رودخانه ای در این اسچوئری به دام می افتند و از رسیدن به شلف بازداشته می شوند. این به دام افتادن، طی سیستم تراکت پیشرونده آب دریا حتی کاراتر می شود. به دنبال افت نسبی سطح آب دریا که مرز سکانس را به وجود می آورد، سطح نسبی آب دریا شروع به فاصله گرفتن از کف حوضه می نماید و در نهایت، آرام شروع به بالا آمدن می نماید، اما نرخ بالا آمدن بسیار کند است. این میزان پایین فضا برای آب و رسوب که "accommodation" نامیده می شود (شکل ۱)، با نرخ نسبتاً بالای وصول رسوب همراه است که نتیجه آن ایجاد بسته های رسوب پیشرونده تپیک گوه کمینه است (شکل ۴ و ۵).

مستقیماً به حاشیه شلف می روند تا کانالهای بادبزنی زیر دریایی را تغذیه کند.

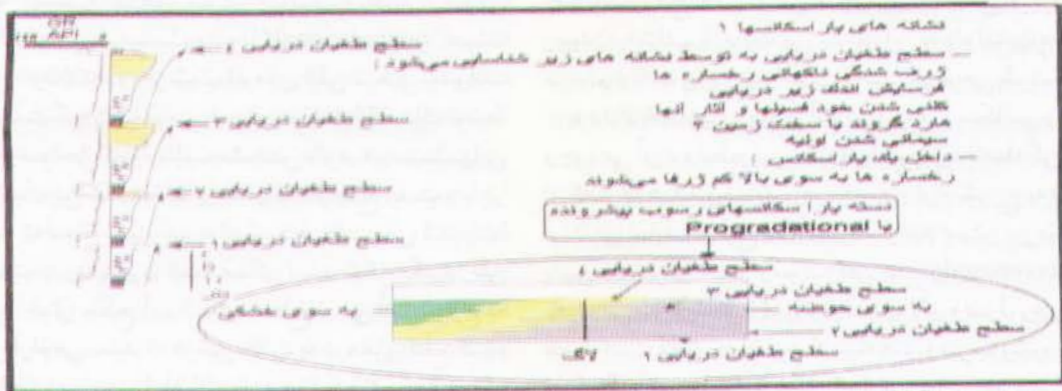
گوه کمینه شامل سری زبانسه های رسوبی پراسکانسهای رسوب پیشرونده یا "pogradational" هستند (شکل ۴ و ۵) که دور از شیب قاره ای قبلی تشکیل شده اند. ممکن است گوه کمینه در سیستمهای سیلیسی کلاستیک توسط دلتاها و سواحل کناره شلف مشخص شود. در سیستمهایی که شکست بین شلف یا کفه و شیب قاره واضح نیست و یا در مواردی که سطح نسبی آب به اندازه کافی افت نمی کند، تنها گوه کمینه بدون بادبزنی کمینه ممکن است شکل بگیرد. طی مراحل آخری سطح آب کمینه، سطح نسبی آب شروع به افزایش آرام می نماید که در این حالت به دره های قطع کننده شلف اجازه می دهد تا طغیان نمایند و تشکیل اسچوئری را



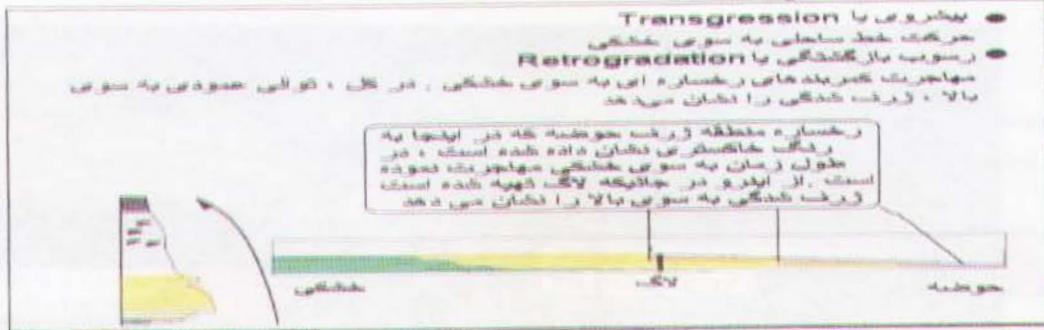
شکل 5- رسوب پیشروندگی یا Progradation در رسوبات کرتاسه باستورت اسپانیا



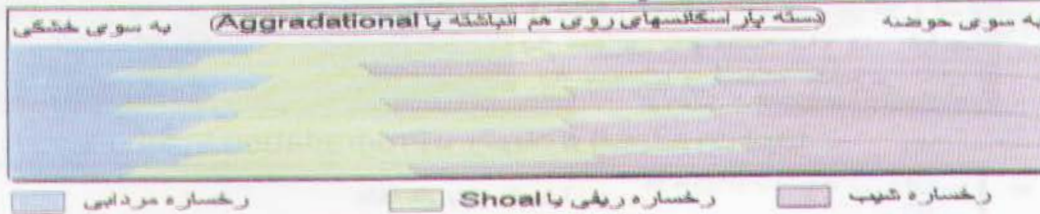
شکل 6- نسته پراسکانسهای رسوب بازگشتگی یا Retrogradational. قانون والتز در سطح طغیان دریایی نقض شده است



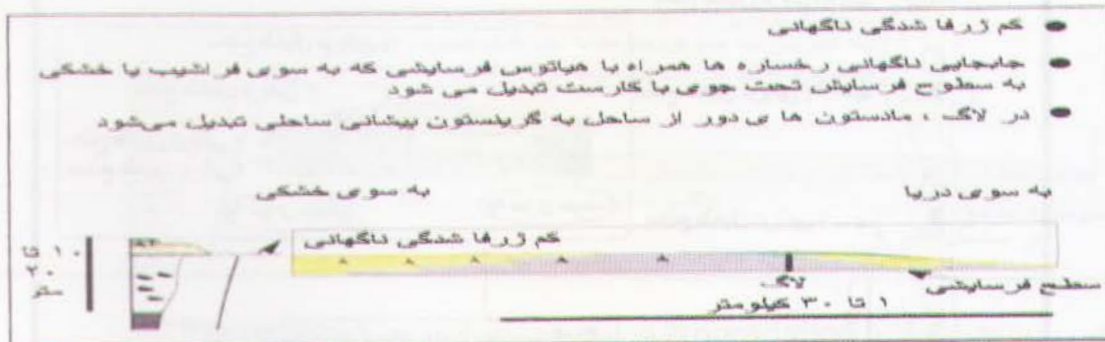
شکل 7- سطح طغیان دریایی Marine flooding surface در يك دسته پاراسکانسهای رسوبی پیشرونده یا Progradational



شکل 8- رسوب بازگشتگی یا Retrogradation



شکل 9- پاراسکانسهای روی هم انباشته یا Aggradational



شکل 10- کم ژرفا شدگی ناگهانی حوضه. در اینجا یک ناپیوستگی شکل گرفته است.

سیستم تراکت پیشرونده (TST)

می گیرند و به صورت افقی به سوی حوضه پیش می روند و به آن رسوب پیشرونده (شکل ۴ و ۵) می گویند را شامل می شود. اینها بر روی سطح طغیان آب بیشینه یا MFS و در زیر مرز سکانس بعدی آب قرار گرفته است (شکل ۲). همچنان که طرح قرارگیری پاراسکانسها بر روی هم از حالت روی هم انباشته به حالت رسوب پیشرونده می رسد، حضور سطوح طغیان به طور فزاینده ای به دلیل کم ژرفا شدگی کلی حوضه کم رنگ می شود.

اسچوئری ها در سیستمهای سیلیسی کلاستیک یا توسط رسوبات، درست در آغاز HST و یا نهایتاً در مراحل آغازین HST پر می شوند. بعد از پر شدن اسچوئری ها، رسوبات رودخانه ها دیگر در این اسچوئری ها به دام نمی افتد و رودخانه ها آزادند تا به سوی دریا بروند و دلتا را بسازند. در بخشهای ساحلی در میان دلتاها، رسوبات ماسه ای ساحلی که در آن امواج غالب است، ممکن است تشکیل شود.

در خلال HST، میزان افزایش سطح نسبی آب دریا شروع به کند شدن می نماید و چون پر شدن رسوبات در حوضه سریعتر از فضای ایجاد شده انجام می گیرد، سطح نسبی آب دریا نهایتاً شروع به افت قبل از مرز سکانس بعدی می نماید و این، برخلاف سیستم تراکت پیشرونده (TST) که سرعت ایجاد فضا بیشتر از رسوبگذاری است و در آنجا ژرف شدگی حوضه صورت می گیرد. با وجود این در تمام زمان سیستم تراکت سطح آب بیشینه (HST) فضا با یک نرخ نسبتاً کم ایجاد یا نابود می شود. همراه با افزایش رسوب رسانی به شلف، که تحت اثر آن اسچوئری پر شده است، شرایط برای طرح قرارگیری پاراسکانسها به شکل رسوب پیشرونده به طور فزاینده ای بهتر از پاراسکانسهای روی هم انباشته مهیا شده است. همچنان که سطح نسبی آب دریا افت می کند، یک مرز سکانس جدیدی شروع به شکل گیری می نماید. این مرز سکانس، فرسایش لایه های زیرین مربوط به سیستم تراکت سطح آب بیشینه (HST) را آغاز می نماید. همچنین سیستم تراکت سطح آب بیشینه (HST) بسیار پذیرای فرسایش در خلال تشکیل مرز سکانس است، حتی بخش های پایینی یا کل سکانس ممکن است در خلال زمانی که سطح آب دریا در کمترین حد سطح آب کمینه و یا در زمان استمرار سطح آب کمینه آب دریا است، فرسوده شود.

ادامه دارد

سیستم تراکت پیشرونده شامل رسوبات سری پاراسکانسهای است که به سمت خشکی بازگشت نموده اند یعنی رسوب بازگشته یا "retrogradational" هستند (شکل ۶)، در این صورت اینها برخلاف رسوب پیشرونده هستند که به سمت حوضه هجوم می آوردند. سیستم تراکت پیشرونده بر روی سطح پیشرونده (شکل ۲) و در زیر سطح طغیان بیشینه آب دریا یا MFS (شکل ۲) قرار دارد. همانند همه سریهای پاراسکانسهای رسوب بازگشته، معمولاً سطح طغیان "flooding surface" (شکل ۷)، (نه سطح طغیان بیشینه آب دریا MFS)، در داخل سیستم تراکت پیشرونده خیلی برجسته است و یک تمایز رخساره ای قوی و ژرف شدگی بیان شدنی را نشان می دهد. ممکن است کمبود رسوبگذاری در این سطوح طغیان به میزان گوناگونی باشد که اغلب این کمبود رسوبگذاری بسیار زیاد است که در ادامه با جزئیات بیشتر از آن گفته می شود. با توجه به اینکه پاراسکانسها به عقب بر می گردند، سیستم تراکت پیشرونده یک تسالی ژرف شونده به سوی بالا را نشان می دهد ولی هر یک از پاراسکانسها اندکی ژرفا شدگی به سوی بالا را نشان می دهد (شکل ۶).

رسوبات در سیستمهای سیلیسی کلاستیک بیشتر در اسچوئری ها به دام می افتند. بنابراین در طول پیشرویهای بزرگ، شلف قاره ای نسبتاً دارای کمبود رسوب است. میزان ناچیزی از ماسه ها در طول سواحل و مقدار کمی نیز به شلف بیرونی قاره ای حمل شده است. در نتیجه هر پاراسکانس سیستم تراکت پیشرونده یا TST از ماسه های ساحلی نسبتاً نازک و نهشته های دور از ساحل نازکتر ساخته شده است و بنابراین اغلب در کل پاراسکانسهای سیستم تراکت پیشرونده یا TST معمولاً نازکتر نسبت به سیستم تراکت های دیگر است.

همچنان که سطح آب دریا شروع به بالا آمدن می نماید، فضا برای آب و رسوب (شکل ۱) سریعتر از میزان رسوبگذاری تشکیل می شود و بنابراین فضا افزایش می یابد ولی رسوب نمی تواند این فضای اضافی را پر نماید و سرعت رسوبگذاری از سرعت فضای ایجاد شده عقب می افتد که حاصل آن تشکیل سری پاراسکانسهای بازگشت کننده به ساحل یا همان رسوب بازگشته، (شکل ۸)، است. در هر سطح طغیان در سیستم پیشرونده، افزایش کوتاه مدت سطح نسبی آب دریا به افزایش بلند مدت سطح نسبی آب دریا اضافه می شود و این پدیده ایجاد افزایش سریع و غیرعادی سطح آب دریا و سطح طغیان خیلی روشن و گویایی را می نماید.

سیستم تراکت سطح آب بیشینه HST

سطح آب در این حالت در بالاترین حد خود است. سیستم تراکت سطح آب بیشینه یا HST، سری پاراسکانسهای روی هم انباشته یا "aggradational" (شکل ۹) تا بسته های رسوبات پاراسکانسهای که بر رو و در جانب هم قرار