



جامعة الموصل
كلية العلوم

تقييم التحكم التركيبي بالنضوجات الهيدروكربونية في شمالي العراق باستخدام تقنيات التحسس النائي

ريان غازي ذنون يونس البناء

أطروحة دكتوراه
علوم الأرض / جيولوجيا تركيبية - تحسس نائي

بإشراف

الدكتور
نبيل قادر بكر العزاوي
أستاذ

الملخص

تضمنت الدراسة تحليل واستنتاج عامل البنية التركيبية المسيطر على انواع وانماط ظاهرة النضوحات الهايدروكاربونية لبعض المناطق في شمال العراق. ان وجود النضوحات الهايدروكاربونية وانتشارها على السطح في شمال العراق يكون بشكل نضوح خفيف (Microseepage) ناجم عن انبعاث الغازات الهايدروكاربونية إلى السطح. في حين يكون الاخر بهيئة نضوح ثقيل (Macroseepage) ويشتمل على المواد البيثيومينية أو القيرية المناسبة إلى سطح الأرض أو المتغلغلة في الصخور. يتصف النضوح الخفيف بأنه غير مرئي ويتم استنتاجه بصورة غير مباشرة وذلك لتأثيره على صفات المواد القيرية الموجودة على سطح الأرض كالصخور والتراب.

تم في الدراسة الحالية الاستعانة بتقنيات التحسس النائي في دراسة النضوح الخفيف وذلك بتحديد شدة الانعكاسية الطيفية التي تظهر شذوذاً أو تبايناً لونياً يعكس مواقع وجود انطقة التحلل الجيوكيميائية المترافقة مع هذا النوع من النضوح. ولغرض تحقيق ذلك تم تطبيق ثلاث طرائق للمعالجة الرقمية على المرئيات الفضائية المستخدمة، تضمنت عملية النسبة الطيفية وتحليل المركبات الأساسية والدمج الملون الكاذب. وقد تمت الاستعانة بالمنحنيات الطيفية القياسية للمعادن المترافقة مع النضوحات الخفيفة لاختيار الحزم الطيفية المناسبة في التحليل. أوضحت الخصائص الطيفية المشتقة من هذه الطرق وجود دلائل سطحية تعكس وجود نضوحات نفطية خفيفة. وبغية التحقق من النتائج السابقة تم اختيار سبع مناطق ودرستها حقلياً وقد لوحظ وجود انطقة شذوذ تطابقت مع ما تم استنتاجه في الطرائق الثلاث.

لغرض دراسة النضوح النفطي الثقيل تم اختيار عدة مناطق ضمن نطاق الطيات في شمالي العراق للاستدلال على المناطق التي تحتوي على هذا النوع من النضوح وتحديد التكاوين التي تعد وحداتها الطباقية المنفذ لهذا النضوح الى السطح. وقد اختيرت بعض أجزاء من طيات بيرات وعقرة والشيخان. وقد أسفرت الدراسة الحقلية لتحديد ظاهرة النضوح النفطي الثقيل بعدة مستويات تراوحت من مواد قيرية مألئة ومشبعة للفراغات إلى مواد قيرية مسالة على أسطح الطبقات عبر مستويات التطبيق والفواصل. تمت في الدراسة الحالية الإشارة إلى تواجد نضوح ثقيل في طيتي المحلية واشكفت ضمن نطاق الطيات الواطئة.

أوضح تحليل البنية التركيبية أن العامل المسيطر على نمط النضوحات الخفيفة يعزى إلى تأثير الصدوع الليستيرية المتحكممة في قولبة هذه الطيات. كما أن تركيز النضوحات على جانب واحد من الطية يعود إلى ميكانيكية الحركة على الصدع الليستيري المصاحب لهذه الطية ، إذ إن

زيادة عدم التناظر أو الالتواء في هذه الطيات يكون نتيجة الحركة الكبيرة على أحد جوانب الصدع الليستيري دون الآخر. إن سيادة النضوحات النفطية الخفيفة دون الثقيلة عند الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة اعتمد بشكل رئيس على الموقع التكتوني من نطاق التصادم. إذ تميزت التراكيب الجيولوجية الحاضنة للنضوحات الخفيفة بابتعادها عن مصدر القوى التكتونية. فضلاً عن أن ترسبات تكوينات الحقبة الثلاثية في حوض الفورلاند وزيادة سماكاتها في هذه المناطق (خصوصاً تكاوين المايوسين) أدت إلى تكوين صخور غطائية قللت من تسرب المواد النفطية إلى السطح.

أما فيما يخص تأثير عامل البنية التركيبية على النضوح الثقيل فقد بينت الدراسة الحالية أن زيادة النضوح الثقيل واقتصار تركيز تواجده في نطاق الطيات العالية وظهوره بشكل مشبع للصخرة يدل على أن عمليات الرفع التكتوني للغطاء الرسوبي وتكوين الطيات نتيجة التصادم القاري وما رافقها من إزاحة من على أسطح الصدوع الليستيرية كانت على أشدها في هذه المناطق مقارنة مع مناطق الطيات الواطئة. إذ تم رفع العديد من المكامن النفطية الخاصة بالعصر الكريتاسي وكذلك مكامن الحقبة الثلاثية مسببة في ضياع جزء من محتواها الهيدروكربوني الخفيف وبقاء الجزء الثقيل الذي شكل بدوره مواداً قيرية مشبعة للصخور وهذا ما تمت ملاحظته في طيتي بيرات وعقرة. وقد أظهر الارتفاع المحصور بين (872-979) متراً بداية الحد الطبوغرافي الممثل لعمليات الرفع التكتونية التي أظهرت أو كشفت مكامن العصر الكريتاسي إلى السطح مؤدية إلى ضياع معظم محتواها الهيدروكربوني الخفيف. وأن هذا الحد يكون بهيأة قوس يوازي النطاق الدرزي ومحاذياً للطيات الواقعة إلى الشمال والشمال الشرقي.

أما النضوحات الثقيلة التي تمت ملاحظتها في نطاق الطيات الواطئة، فإن وقوع بعض الطيات (ضمن هذا النطاق) بين مجموعتين من صدوع الإزاحة المضربية أدى إلى حصول نضوح نفطي فعال نتيجة الحركة المستمرة لمستويات هذه الصدوع وهذا ما توضح جلياً في طية المحلية.

ونظراً لأهمية الطيات الحديثة على احتمال أن تكون مكامن نفطية واعدة فقد ركزت هذه الدراسة عليها، إذ تم إجراء تحليل مورفوتكتوني لمنطقة الدراسة باتتباع أساليب وطرائق حديثة للتعرف على العمليات التكتونية المؤثرة في نطاق الفورلاند العراقي خصوصاً في دراسة وتحديد نمو الطيات غير المستكشفة سابقاً. تم تقسيم منطقة الدراسة إلى أربعة قطاعات لدراسة هذه الطيات وقد أسفرت النتائج عن تحديد (15) طية ضمن قاطع الموصل و (22) طية ضمن قاطع كركوك و (5) طيات ضمن قاطع الحضر و (6) طيات ضمن قاطع سنجار - تلغفر. كما

تمت دراسة الخصائص الطيفية للترسبات الواقعة فوق بعض من هذه الطيات لتحديد مدى تأثيرها بتواجد نضوح نفطي خفيف. وقد أسفرت النتائج عن ملاحظة تباين طيفي مفاجئ للترب السطحية فوق التراكيب المستنتجة (K8, K9, K20) مقارنة بالمناطق المجاورة لها والتي يلاحظ فيها تجانسا بالانعكاسية الطيفية. إن تطور نمو الطيات الحديثة يكون نتيجة استمرار النشاط التكتوني الحديث بفعل الحركة الالابية البانية للجبال. وقد أظهر تسقيط مواقع الطيات المستنتجة مع دراسات تركيبية سابقة لأطوار الطي التقادمي في نطاق الفورلاند العراقي، أن طيات قاطع الموصل وسنجانر - تلغفر أظهرت تطابقا للقطاع الأحدث عمرا أما فيما يخص طيات قاطعي كركوك الحضر فقد أظهرت تطابقا مع القطاع الأقدم.

اعتمادا على النتائج المستخلصة، تم تكوين قاعدة معلومات رقمية باستخدام مرئيات الأقمار الاصطناعية وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية لبعض مناطق نطاق طيات الفورلاند (قيد الدراسة) بأسلوب علمي حديث يعتمد على البرامجيات الحديثة والذي تم فيه تمثيل نتائج الدراسة بهيئة قواعد بيانات فضلا عن تحديد المناطق المقترحة في توجيه عمليات الاستكشافات النفطية الأولية والتي يمكن أن تمثل مكامن نفطية واعدة.

University of Mosul
College of Sciences



**Structural Control Evaluation of
Hydrocarbon Seepages in Northern
Iraq Using Remote Sensing
Techniques**

Rayan Ghazi Thannoun Younis Al- Banaa

Ph.D. Thesis

Structural Geology- Remote sensing

Supervised by

Dr. Nabeel Kadir Baker Al-Azzawi

Professor

ABSTRACT

The present study focused on the structural elements which controlled the hydrocarbon seepages in some areas of northern Iraq. The seepages of hydrocarbons fall in two types. Firstly, Microseepages which are invisible and contain mixture of hydrocarbon gasses. Secondly, Macroseepages that are visible such as bitumen. Microseepages can only be detected by chemical alteration and gas seep at the surface. Therefore, remote sensing techniques were used to identify anomalous areas or alteration zones caused by hydrocarbon seepages. Three image processing methods were used to detect this type of seepage including band ratioing, principal component analysis (PCA), and false-color composition (FCC). Tonal anomalies and subtle changes in spectral content are considered as surface indicators for microseepages. The previous methods were applied on seven areas in the Foreland Belt and the results were confirmed by ground truth in the field.

In order to study the macroseepages, three areas in the high folded zone in northern Iraq were chosen to detect this kind of seepage through the geologic formations in Perat, Aqra and Shikhan anticlines. Filling porous and liquid bitumen were noticed as a result of field study as examples for macroseepages. This type of seepage was also noticed in Al- Mohalyibia and Ishkaft anticlines in the Low Folded Zone.

The study revealed that the major factor controlling the seepages is listric faults. That is the seepage was concentrated on one side of the anticline and the side was controlled whether the fault is foreland or suture types. The prevalence of macroseepage in the High Folded Zone and microseepage within the Low Folded Zone indicated that the seepage as an operation was controlled regionally by the field tectonism. That is high uplifted in High Folded Zone made the oil traps lost their light

hydrocarbons and most of heavy oil which formed bitumen bearing rocks, while low tectonism in the Low Folded Zone caused traps not actively affected by tectonic uplift. The altitudes 872-979m above sea level are considered as the boundary between micro and macroseepage, above this boundary the Cretaceous reservoirs were exposed to the surface and this boundary also is in coincidence with the north and northeastern margin of the Arabian Plate.

The existence of some anticlines between two sets of strike slip fault lead to active macroseepage as a result continuous movement of these faults planes which is clearly noticed in Al- Mohalyibiea Anticline. Heavy effective seepage in this fold confirms that the movement of strike slip fault is recent and The continuous.

Due to importance of recent forming structures and probable being economic oil reservoir, the present study focused on them by performing morphotectonic analysis with new procedure to identify the unknown and new growth folds. In order of that, studied areas were divided into four sectors. The result shows (15, 22, 5, 6) folds in the (Mosul, Kirkuk, Al-Hatra and sinjar- Tel- Affar sectors) respectively. In additions, spectral properties of surface sediments of some of those folds were studied in order to detect the microseepage. Resultant, subtle tonal anomalies for soil covered the structures (K8, K9, K20) comparing with neighbor areas were detected.

consequently, a digital data base using satellite images and GIS programs was established for some areas of Forelands Belt with newly scientific procedure which depends on softwares, represented study result as a database, as well as to locate the area containing probable promising reservoir in order to guide the next future initial oil explorations.