عنوان الرسالة:

تقييم احتمالات الهيدروكربونات و الأنظمة البترولية لحوضي كوبر و إيرومانجا، استراليا

اسم الطالب :

رعـد صـفوان عبدالله طيـب

بإشراف كلا من :

د/ فيصل بن عبدالمحسن القحطاني

د/ محمد بن خليل محمد

الملخص العربي

اشتملت الاستكشافات الأولي لحوضي كوبر وإرومانجا على رسم خرائط سطحية، وحفر طباقي، ومسوحات جوية، واستقصاءات عن الجاذبية الأرضية، ومسوح جوية مغنطيسية وزلزالية. تم حفر أول بئر بترول في عام ١٩٥٩ وتم اكتشاف غاز كوبر في عام ١٩٦٣. وكان أول هيدروكربون تجاري يتدفق من حوض إيرومانجا هو الغاز المنتج من وحدة نامور Namur في عام ١٩٧٦ (بمنطقة كوبر). كما تم اكتشاف النفط في عام ١٩٧٧ مع تدفق غير اقتصادي من بئر Poolowanna-1 في منخفض Poolowanna.

منذ عام ١٩٥٩، تم حفر أكثر من ٢٠٠٠ بئر بالتدريج في حوض إيرومانجا، وتم الحصول على أكثر من ١٠٠٠٠٠ كيلومتر من المسوحات السيزمية. كما تركز الاستكشاف في منطقة كوبر من حوض إيرومنجا. بدأت مرحلة جديدة للتنقيب عن النفط في حوض إرومانجا في عام ٢٠٠٢ عن طريق ٢٧ رخصة تنفيب جديدة حيث تستهدف معظم الإستكشافات الجددة مناقب بترول حوض إيرومنجا.

يغطي حوض إيرومانجا ٠٠٠ ٠٠٠ ١ كيلومتر مربع في وسط شرق أستراليا، حيث تقع ٣٦٠ ألف كيلومتر مربع في جنوب أستراليا. ففي جنوب أستراليا، يتفوق حوض إيرومانجا على أحواض الباليوزويك القديمة والأحوض الأقدم. وتتكون من انحدار واسع مع منطقتي عمق رئيسيين هما حوض بولوانا ومنطقة كوبر جيث تحتوي على ما يصل إلى ٣٠٠٠ متر من الرواسب. يعلو حوض إرومنجا حوض بحيرة (Lake Eyre Basin) بعمر من الثلاثي إلى الحديث (Tertiary to Recent). تنكشف الوحدات الصخرية لحوض إيرومانجا بشكل مكثف على الحواف الغربية والجنوبية من الحوض.

من الناحية التركيبية (البنيوية)، ينقسم حوض إيرومانجا إلى قسمين بواسطة سلشلم مرتفعات ترايدفيلد بيردزفيل الخطية، وهو تجمع خطي من القباب والتلال ذات الصلة. يحتوي حوض بولووانا في ولاية نورث كارولاينا على تتابع سميك غني بالرمل مقارنة بمنطقة كوبر حيث تغلب وحدات الطفلة وحجر الغرين. في منطقة كوبر، يعتبر الإطار الهيكلي لحوض إرومانجا موروث إلى حد كبير من انضغاط المعتدل واسع الانتشار، وتعرية وميل إقليمي إبان عصر الترياسي المتأخر والذي أنتج سطح عدم التوافق النابامارى. بدأت الطي الانزلاقب الإقليمية إبان عصر الجوراسي المبكر. كما تم، عبر الحوض، إعادة تنشيط تراكيب الباليوزوي القديمة بقوى ضغط الثلاثي باتجاه غرب - شرق W-E.

وقد تم قبول االهجرة الرأسية للنفط من صخور المصدر من العصر البرمي (بمنطقة كوبر) على نطاق واسع كميكانيكية رئيسية لمعظم النفط إلى جوض ايرومانجا (في منطقة كوبر). وقد ساهمت كل من صخور المصدر الناضجة بكوبر وإرومانجا في تغذية حوض إرومانجا بالنفط.

يحتوي متكونا بولووانا وبيركهيد على طفلة غنية بالمواد العضوية والتي كانت مصدرا للزيت، كما أنها في الأماكن وصلت لقمة مرحلة النضج. كما تم أيضا إعتماد الهجرة الجانبية من مناطق المصدر كإحدي الميكانيكيات. وفي أماكن أخرى في الحوض (خارج منطقة كوبر)، فإن وجود متكونات بولووانا، بيركهيد ومورتا السميكة أمر بالغ الأهمية لتقييم إمكانات مصدر الهيدروكربونات بحوض إرومانجا.

تتكون الخزانات الرئيسية في منطقة كوبر من أحجار هاتون ونامور الرملية المجدولة النهرية (مسامية تصل إلى ٢٥٪ ، نفاذية تصل إلى ٢٥٠٠ م.د). تتكون صخول الغطاء (القفل) من طبقات الطقلة والحجر الغريني داخل متكوني وصخور بيركهيد ومورتا في منطقة كوبر. وفي منخفض بولووانا، تتكون من حجر الغرين داخل متكون الكدناوي (Cadna-owie). في أماكن أخرى في الحوض (خارج منطقة حوض كوبر)، يشكل متكون الكدناوي (Cadna-owie) بكامله صخر الغطاء المحتملة. تغلب الصفة التركيبية على آليات وميكانيكيات حجز واصطياد الهيدروكربونات في حوض إرومانجا (طيات محدبة بمناقب إغلاق بأربع اتجاهات أو ستائر على أرتفاعات موجودة سابقاً) مع مناقب طبافية أيضا (كما في متكوني هوتون ونامور على سبيل المثال).

Thesis Title:

Hydrocarbon Potentialities and Petroleum Systems Evaluation of Copper and Eromanga Basins, Australia

Student Name:

Raad Sufwan Tayeb

Supervised by:

Dr. Faisal Alqahtani

Prof. Mohammed Khalil

Abstract

The primary marketable petroleum flows from the Eromanga Basin was gas formed from Namur-1 in 1976 (Cooper area) Trough. Meanwhile, 1959 over 2000 boreholes have entered the Eromanga Basin succession and over hundred thousand kilometers of seismic has been developed. Discoveries have focused in the Cooper province. Greatest novel applicant surveyors are now directing Eromanga Basin hydrocarbons plays. Vertical passage of petroleum from Permian source rocks was extensively acknowledged as the main source of greatest Eromanga-reservoir petroleum (in the Cooper area). Both Cooper and Eromanga mature source rocks have donated to hydrocarbon accumulations in the area. Sideways passage from these source regions has also been assumed. The Poolowanna and Birkhead formations comprise organic-rich shales that are oil-prone and in places at top maturity for oil generation. Somewhere else in the basin, the occurrence of thick Poolowanna, Birkhead and Murta formations is acute to estimation of oil source possibility. Principal reservoirs in the Cooper Area are the braided fluvial Hutton and Namur sandstones (porosities up to 25%, permeability up to 2500 md). Caps involve of intra-formational siltstones and shales of the Birkhead and Murta formations in the Cooper Area. In the Poolowanna Trough, they comprise of intra-formational siltstone of the Cadna-owie Fm. Elsewhere in the basin, potential caps contain the Cadna-owie Fm. Trapping mechanisms inside the Eromanga Basin are commonly structural (arches with four-way dip closure or drapes over pre-existing highs) with a stratigraphic element (e.g. Hutton and Namur formations).

The target of this work is the delineation of new leads and prospects in the study area of the Eromanga Basin through an integration of the logs, seismic and geologic data

and establishing a sequence stratigraphic framework for the study succession. The later uses age dating data, depositional environments and sub-environments of the studied units via detailed well logs analysis and seismic attributes.

The methodology to do this, can be summarized as follows: 1- studying the stratigraphy of the study area using the well log data. 2- Predicting the depositional sedimentary environments by integrating detailed well logs and numerous seismic attributes analysis. 3- Initiation a sequence stratigraphic framework via major sequences, traditional sequences, depositional sequences and para-sequence sets & para-sequences using both seismic and well logs analysis. 4- Elucidating a correlation of the suggested units via vertical, lateral and spatial distribution using both seismic and well logs analysis. 5- Determining the lateral, vertical and spatial distribution of porosity in the reservoir units of the Eromanga sequence from well logs data. 6- Delineating the suggested leads and prospects by integrating all the available data.