

นันทนา ยอดลี : การจำแนกชั้นหินกักเก็บโดยการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงและค่าความพรุนในแอ่งย่อยวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (RESERVOIR ROCK IDENTIFICATION BY USING ACOUSTIC IMPEDANCE AND POROSITY RELATIONSHIP IN WICHIAN BURI SUB-BASIN, PHETCHABUN PROVINCE)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. อัมพรรค วรรณโกมล, 167 หน้า.

หนึ่งในปัญหาที่เกิดขึ้นในการสำรวจปิโตรเลียมคือการจำแนกชั้นหินกักเก็บ ความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงและค่าความพรุนเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อจำแนกชั้นหินกักเก็บของแอ่งย่อยวิเชียรบุรี โดยการใช้อิมพีแดนซ์ทางเสียงและค่าความพรุน พื้นที่ศึกษาจะจำกัดอยู่ที่แอ่งย่อยวิเชียรบุรี อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ประเทศไทย วิธีการศึกษาที่สำคัญคือ (1) การคำนวณค่าอิมพีแดนซ์ทางเสียงจากสัญญาณคลื่นตามยาวจากข้อมูลที่เลือกไว้ และ (2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยการพล็อตค่าระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียง ค่าความพรุน และความลึกเพื่อรับรู้หน่วยของหินเพื่อจำแนกหินกักเก็บ

ผลของการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณแสดงให้เห็นว่าอิมพีแดนซ์ทางเสียงและค่าความพรุน มีความสัมพันธ์เชิงเส้นด้วยค่าความสัมพันธ์ในทางบวกสำหรับหินทุกชนิด หินกักเก็บแสดงค่าค่าสัมประสิทธิ์จากความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่มากกว่าที่ได้จากหินที่ไม่ใช่หินกักเก็บ โดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงของสัญญาณเสียงเดินทางในช่วงระยะสั้น (short spacing delta-time : DTLN) และสัญญาณเสียงเดินทางในช่วงระยะยาว (long spacing delta-time : DTLF) ได้แสดงค่าสัมประสิทธิ์ที่มากกว่า 0.5 และยิ่งกว่านั้นยังมีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงของสัญญาณเสียงเดินทางในช่วงระยะสั้นและสัญญาณเสียงเดินทางในช่วงระยะยาวอีกด้วย หินทรายและหินโคลนจะมีค่าสัมประสิทธิ์มากกว่าหินแกรนิต (greywacke) และหินโคลนแปรสภาพ (metacalystone) สำหรับการแบ่งตามชนิดของหิน ส่วนการแบ่งตามหน่วยหินจะแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของหินหน่วยที่ 3 และหน่วยที่ 4 สูงกว่าชุดหินน้ำดุก (Nam Duk Formation)

ผลจากการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงและความลึก ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความพรุนและความลึก ความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงของสัญญาณคลื่นเสียงที่เดินทางในช่วงระยะสั้นกับความลึกและรายละเอียดของชนิดหินสามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบปิโตรเลียมว่าหน่วยหินที่ 3 มีแนวโน้มเป็นหินต้นกำเนิดและหินกักเก็บ ในขณะที่หน่วยหินที่ 4 มีแนวโน้มที่จะเป็นหินต้นกำเนิด ยิ่งกว่านั้นความสัมพันธ์ระหว่างอิมพีแดนซ์ทางเสียงของสัญญาณคลื่นเสียงที่เดินทางในช่วงระยะสั้นและระยะยาว

ยังสามารถแบ่งคุณสมบัติของหินในแง่ของการมีเนื้อเป็นรูพรุนหรือเนื้อแน่น โดยอธิบายได้ว่า ในบริเวณที่ข้อมูลมีการกระจายตัวมากจะเป็นบริเวณที่เนื้อหินมีค่าความพรุนสูง (porous zone) และมีแนวโน้มที่จะเป็นชั้นหินกักเก็บ ในทางกลับกันในบริเวณที่ข้อมูลเกาะกลุ่มกันมากจะแสดงว่า บริเวณนั้นเป็นบริเวณที่มีค่าความพรุนต่ำ (dense zone) และมีแนวโน้มที่จะเป็นชั้นหินปิดกั้นแทน



สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NANTHANA YODLEE : RESERVOIR ROCK IDENTIFICATION BY
USING ACOUSTIC IMPEDANCE AND POROSITY RELATIONSHIP IN
WICHIAN BURI SUB-BASIN, PHETCHABUN PROVINCE. THESIS
ADVISOR : AKKHAPUN WANNAKOMOL, Ph. D., 167 PP.

ACOUSTIC IMPEDANCE CONTRAST/POROSITY/RESERVOIR
IDENTIFICATION/WICHIAN BURI SUB-BASIN/PHETCHABUN PROVINCE

One of the main problems occurred during a petroleum field exploration is the reservoir rock identification. The relationship between acoustic impedance and porosity is one of a useful tool for solving this problem. The objective of this research is to identify reservoir rocks of Wichian Buri Sub-basin by using acoustic impedance and porosity relationship. The study area is mainly confined to Wichian Buri Sub-basin, Wichian Buri district, Phetchabun province, Thailand. The main research activities are : (1) the acoustic impedance data of compressional sonic logs from selected wells computing, and (2) quantitative and qualitative data analysis by cross-plotting among acoustic impedance, porosity and depth for recognition of lithological units to identify reservoir rock.

The result of quantitative analysis showed that acoustic impedance and porosity have a linear relationship with positive correlation for all rock types. The coefficients from this linear relationship show a higher value in the dataset of the reservoir rocks than that in the non-reservoir rocks. Relationship between acoustic impedance of short spacing delta-time (DTLN) and long spacing delta-time (DTLF) showed that the correlation coefficients are generally greater than 0.5 and there

is a linear relationship between acoustic impedance of short spacing delta-time (DTLN) and long spacing delta-time (DTLF). Sandstone and claystone had higher correlation coefficient values than greywacke and metaclaystone in lithologic identification. For stratigraphic unit identification it had been showed that unit three and unit four had higher correlation coefficient values than Nam Duk formation.

The result of quantitative analysis showed that relationship between acoustic impedance and depth, relationship between porosity and depth, relationship between acoustic impedance of short spacing delta-time and depth and lithological description can be explained petroleum system of Wichian buri sub-basin as Unit Three tends to be source and reservoir rock whilst Unit Four tends to be source rock. Moreover, relationship between acoustic impedance of short spacing delta-time and long spacing delta-time can be used for identifying rock property in term of having porous or dense texture. It was showed that where the dataset had large distribution meant that area was a porous zone and tended to be a reservoir rock. On the other hand, if where the dataset had less distribution meant that area was a dense zone and tended to be a seal rock instead.

School of Geotechnology

Academic Year 2011

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____