

## مقایسه شبکه های عصبی و عصبی-فازی در تخمین پارامترهای نگار NMR



رضا حویزواوی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف نفت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران،  
r.hoveyzavi@srbiau.ac.ir  
علی کدخدائی، دکتری زمین شناسی نفت از دانشگاه تهران، عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز،  
kadkhodaie\_ali@tabrizu.ac.ir  
مجید نبی بیدهندي، دکتری ژئوفیزیک کاربردی از کالج سلطنتی لندن، عضو هیئت علمی مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران،  
mnbhendi@ut.ac.ir  
شاهین پرچه خواری، کارشناسی ارشد مهندسی مخازن نفت از دانشگاه کلگری کانادا، رئیس بخش پتروفیزیک شرکت ملی  
مناطق نفتخیز جنوب، parchekhari.s@nisoc.ir



### چکیده:

روند رو به رشد مقایسه روش های مختلف محاسباتی هوشمند عمومیت پیدا کرده است. مدل های توزیع برگشتی جهت کمک به توصیف پارامترهای مخزنی در مهندسی نفت و علوم زمین بی نهایت مفید هستند، که در آن ها نیاز به تخمین های با دقت بالا ضروری است تا اکتشاف و مدیریت مخازن نفتی و گازی کارآمد باشد. محاسبه نرم افزاری، مهار کردنی، سریع، کارآمد و ارزان است. در این مقاله، مطالعه ی مقایسه ای، روش های محاسباتی شبکه عصبی با عصبی-فازی در اکتشاف و توصیف هوشمند مخازن را آشکار خواهیم نمود. این روش ها به نحو مناسب می توانند برای همه ی شکل های عدم قطعیت مرتبط با پیش بینی پارامترهای نگار رزونانس مغناطیس هسته (NMR) با استفاده از داده های نگارهای معمولی مورد استفاده قرار گیرند. این مقایسه بر روی میدان نفتی اهواز، جنوب غرب ایران انجام شده است. نگارهای NMR قابلیت اندازه گیری پارامترهای مخزنی در محل اندازه گیری را دارند. نگارهای پتروفیزیکی مورد استفاده، از تنها چاه دارای نگار NMR در میدان نفتی اهواز است. داده های نگارهای این چاه به دو بخش مساوی از نظر تعداد تقسیم شده است. نیمی از آن ها برای آموزش شبکه و نیم دیگر آن ها برای ارزیابی عملکرد مدل های مورد استفاده به کار گرفته شده است. نتایج نشان دهنده ی عملکرد بالاتر شبکه عصبی در مقایسه با عصبی-فازی است. این مقاله دو روش مورد استفاده برای تولید نگار مصنوعی NMR با استفاده از نگارهای معمولی مانند فوتوالکتریک، تخلخل نوترون، زمان سیر صوت، چگالی و تخلخل کل را شرح می دهد. نگارهای تولید شده مصنوعی با استفاده از یک تابع ریاضی که این پارامترهای اندازه گیری شده را به هم می پیوندد، محاسبه شده و نگارهای مجازی رزونانس مغناطیس هسته (VNMR) نامیده می شوند. از این دو روش در این مطالعه برای چند چاه از سازند ایلام در میدان نفتی اهواز استفاده شده است. این روش ها قادرند تا پارامترهای نگار NMR شامل میانگین لگاریتمی زمان آسایش عرضی (T2LM) و تخلخل کل حاصل از ابزار قابل ترکیب رزونانس مغناطیس (TCMR) را با هزینه ای بسیار کمتر و با استفاده از نگارهای معمولی سنتز کند.

کلید واژه ها: نگار NMR مجازی، شبکه عصبی، عصبی-فازی، توزیع برگشتی، نگارهای معمولی، پارامترهای نگار NMR

### Abstract:

The process of comparing different computational intelligence techniques has become increasingly popular. Back propagation (BP) models are extremely useful for reservoir characterization in petroleum engineering and geosciences, which requires high-accuracy predictions for efficient exploration and management of oil and gas resources. Soft computing is tractable, robust, fast, efficient and inexpensive. In this paper we reveal the comparative study of Neural Network (NN) and Neuro-Fuzzy (NF) computing techniques in intelligent reservoir characterization and exploration. These methods are able to adequately account for all forms of uncertainties associated with predicting Nuclear Magnetic Resonance (NMR) log parameters from well log data. This comparison was applied to the Ahvaz oilfield, SW Iran. NMR logs provide the capability of in-situ measurement of reservoir characteristics. The petrophysical logs used here is from one and the only well of the Ahvaz oilfield which has NMR log. The data of this well log has divided into two equal parts. First half were used for constructing the intelligent models and second half was used to evaluate the reliability of the