

بررسی خصوصیات مغناطیسی منطقه بر اساس روش های طیف توان شعاعی میانگین و فیلتر فراسو ، همچنین به کار گیری شبکه عصبی به منظور پیش بینی اکتشافی*

رضا شاه نوه سی^۱، فرنوش حاجی زاده^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی اکتشاف معدن، دانشگاه ارومیه

^۲ استادیار، گروه مهندسی اکتشاف معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ارومیه

نام نویسنده مسئول:

رضا شاه نوه سی

چکیده

ژئوفیزیک یکی از علوم پرکاربرد در اکتشافات معدنی و نفتی هست. یکی از زمینه های معمول در این حوزه، مغناطیس سنجی می باشد که براساس ویژگی های مغناطیس، منطقه مورد نظر را مورد مطالعه قرار می دهد. در این مطالعه با استفاده از طیف توان میانگین شعاعی، فیلتر فراسو و همچنین شبکه عصبی پرسپترون چند لایه (MLP) به بررسی خصوصیات منطقه ی مورد مطالعه می پردازیم. با به کار گیری این متد ها بر روی داده های حاصل شده از روش مغناطیس سنجی، آنومالی محتمل پی جویی می گردد. طیف توان شعاعی میانگین روشی ریاضی آماری می باشد که بر اساس شیب نمودار ها به بررسی عمق متوسط می پردازد. همچنین روش فیلتر فراسو با هدف جداسازی آنومالی محلی از آنومالی منطقه ای مورد استفاده قرار می گیرد. هوش محاسباتی به بررسی شرایطی می پردازد که پارامتر های موجود هیچ گونه رابطه مشخصی با یک دیگر ندارند و شبکه عصبی پرسپترون چند لایه به عنوان یکی از قسمت های پرکاربرد در این مبحث در این مطالعه جهت پیش بینی اکتشافی مورد استفاده قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: مغناطیس سنجی، طیف توان شعاعی میانگین، فیلتر فراسو، شبکه عصبی.

* داده های اولیه ، در استان هرمزگان(حوالی کرمنسج) برداشت شده است.

۱- مقدمه

قدیمی ترین روش ژئوفیزیکی، روش مغناطیس سنجی به شمار می‌رود. این روش با صرف هزینه ای کمتر در مقایسه با سایر روشهای اکتشافی، کارایی لازم را در زمینه ی اکتشافات زیرسطحی و ساختاری را دارا بوده و یکی از روش های معمول در اکتشاف مواد معدنی می باشد. آسانی برداشت و هزینه ی کمتر آن نسبت به سایر روش های ژئوفیزیکی از مزایای این روش است [۱]. برای انتخاب پارامترهای مناسب و همچنین برای بررسی سطح ، خطاهای فرکانس بالا یا اثرات شبکه بندی طیف توان شعاعی میانگین دو بعدی می تواند مورد استفاده قرار گیرند [۸] و فیلتر فراسو فرآیند روبه جلویی می باشد که با حذف فرکانس بالا بکار گرفته می شود و موجب ایجاد یک میدان مغناطیسی نرم از بدنه ی مولد عمیق تر و یا ساختار های متراکم می شود [۹]. سیستم ها و متد های محاسباتی به روزی که جهت یادگیری ماشینی، نمایش دانش و سر آخر برای اعمال دانش حاصل شده به منظور پیش بینی پاسخ های خروجی یک سیستم طراحی شده اند تحت عنوان شبکه عصبی مصنوعی یا به بیانی ساده تر شبکه عصبی به کار گرفته می شوند. این شبکه ها کارایی بسیار مناسبی جهت تخمین و تقریب زنی را دارا می باشند [۴]. شبکه عصبی پرسپترون که شامل یک لایه ی ورودی (که فرآیند پردازش را انجام نمی دهد) و یک لایه خروجی و حداقل یک لایه ی پنهان هست. این شبکه معمولاً با الگوریتم backpropagation آموزش دیده می شود [۷].

۲- روش تحقیق

در طیف توان شعاعی میانگین نتایج بر اساس مدل سازی ریاضی به دست آمده است و تبدیل فوریه برای تجزیه و تحلیل های طیفی مورد استفاد قرار می گیرند این روش اجازه ی محاسبه عمق بر روی اثر کلی بدنه های مولد را می دهد. از شیب بخش خطی گراف طیفی ، عمق محاسبه می گردد [۱۰].

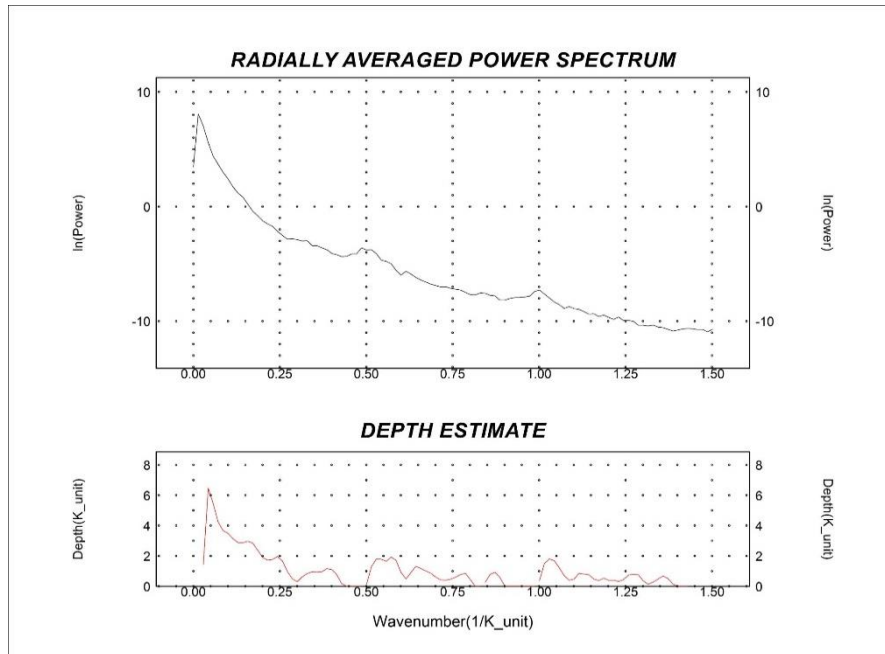
تبدیل فراسو یکی از مهم ترین تبدیلات موجود در تفسیر داده های مغناطیس سنجی است. داده های مغناطیسی اندازه گیری شده در این تبدیل در سطحی بالاتر از سطح اندازه گیری ارزیابی می گردند . حقیقتاً از این تبدیل در حکم ابزاری برای کاهش نوفه و تعیین گسترش عمقی توده در تفسیر اکثر پروژه های مغناطیس سنجی استفاده می گردد. محاسبه ی جابه جایی افقی بین ماکزیمم و مینیمم مقدار آنومالی مغناطیسی مشاهده ای و نیمرخ های فیلتر فراسو در ارتفاع های متفاوت، اساس این روش است [۳]. آنومالی های سطحی با افزایش ارتفاع، کاهش یافته و آنومالی های عمیق بیشتر نمایان می شود [۶].

یکی از مهمترین ساختارهای های شبکه عصبی مصنوعی، شبکه های چند لایه ی پیشخور می باشد. به صورت متداول این شبکه ها از مجموعه ای از واحد های حسی (نرون های پایه) تشکیل می شوند. سیگنال ورودی در خلال شبکه و به صورت لایه به لایه و در مسیری رو به جلو انتشار می یابد این نوع شبکه به طور معمول تحت عنوان پرسپترون چند لایه استفاده می گردد [۵].

یک شبکه از نوع از یک لایه ورودی، یک لایه خروجی و یک یا چند لایه پنهان متشکل از گره ها به منظور یافتن ویژگی غیرخطی در داده ها تشکیل می شود. یک ورودی آموزشی زمانی به شبکه عرضه می شود که خروجی هر نورون برآورد شده و در طول شبکه ای رو به جلو این خروجی ها حرکت کرده و در انتهای خروجی شبکه برآورد گردد، روند اصلاح وزنها، در صورتی که اختلافی بین خروجی شبکه و خروجی مطلوب، یافت شود از لایه خروجی شروع شده و به سمت لایه های ورودی پیش می رود [۲].

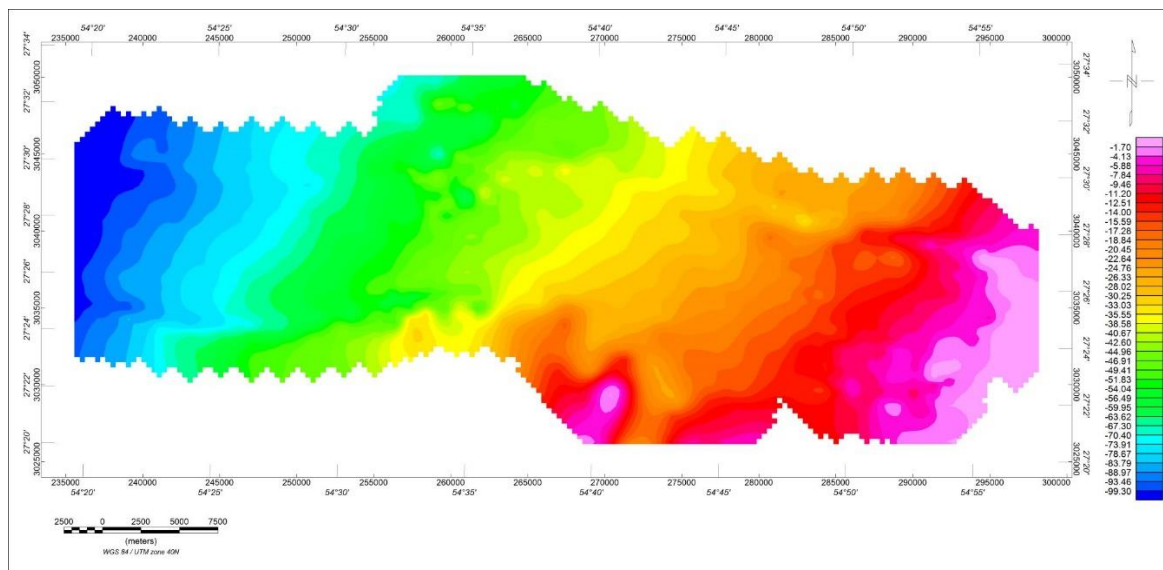
۳- یافته های پژوهش

بر مبنای سه روش مختلفی که جهت شناسایی خصوصیات مغناطیسی و تخمین انجام گرفته است. نتایج قابل قبولی براساس روش های طیف توان شعاعی میانگین و فیلتر فراسو و شبکه عصبی پرسپترون به دست آمده است که نتایج حاصل شده از طیف توان شعاعی میانگین، بصورت شکل شماره یک نمایش داده شده است که اطلاعات جامعی از عمق متوسط بخش های مختلف در اختیار ما قرار می دهد.

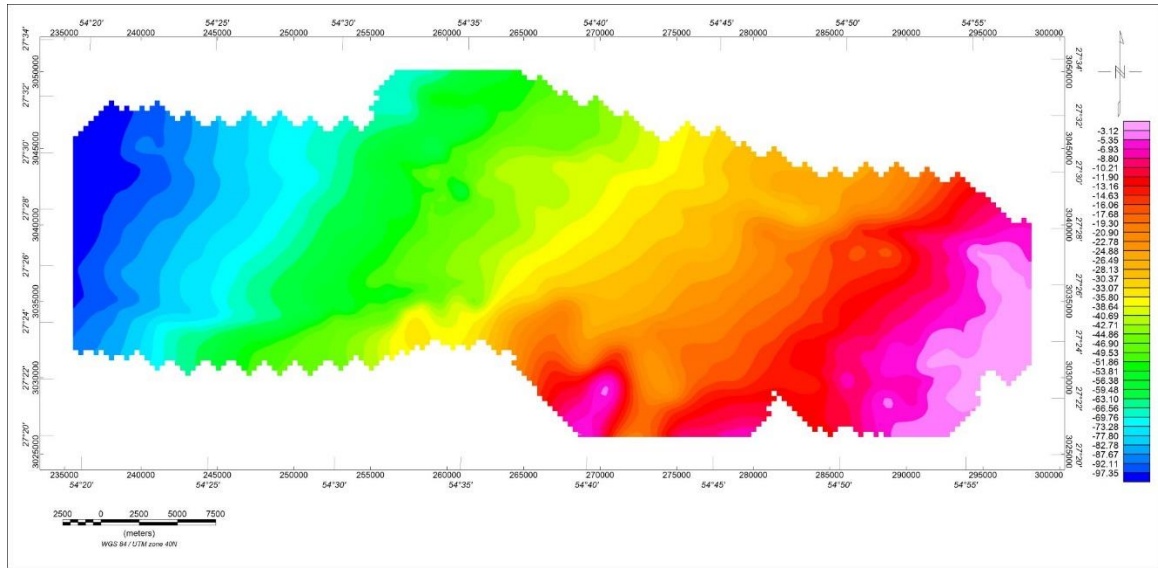


شکل شماره ۱. طیف توان شعاعی میانگین

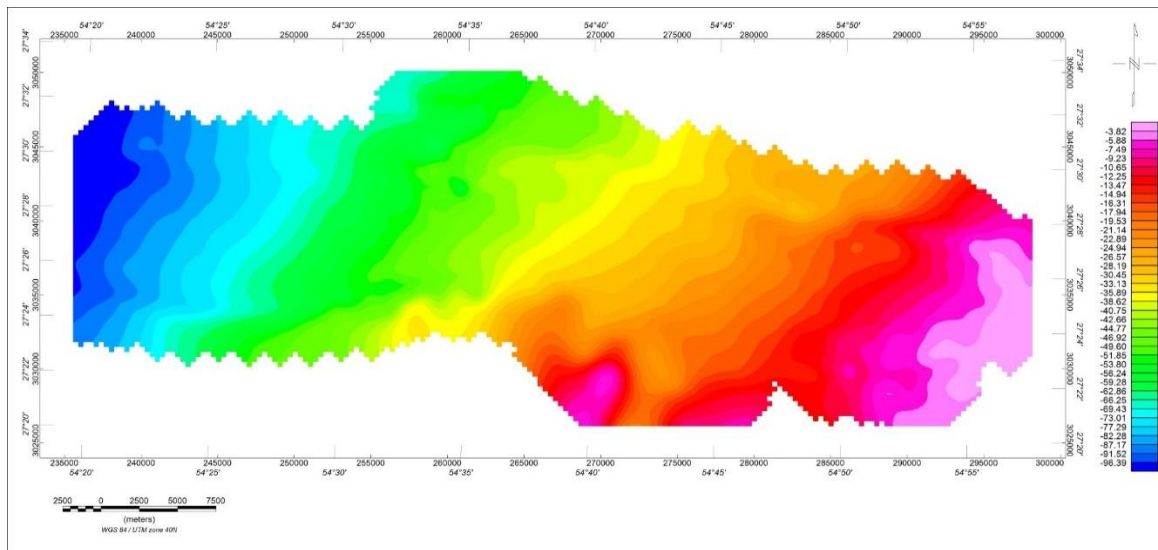
شکل شماره ۲ میزان مغناطیس سنجی برآورد شده را نشان می دهد و فیلتر فراسو به منظور بررسی های ژئوفیزیکی اعمال شده است. جهت تفسیر بهتر، می بایست این فیلتر در چند فاصله ی مختلف به کار گرفته شود. بدین منظور این فیلتر، در سه فاصله ی ۲۰۰ و ۳۰۰ و ۴۰۰ متری بررسی شده است تا روند کلی تغییرات را نشان دهد که بصورت شکل های ۳ و ۴ و ۵ نمایش داده شده اند.



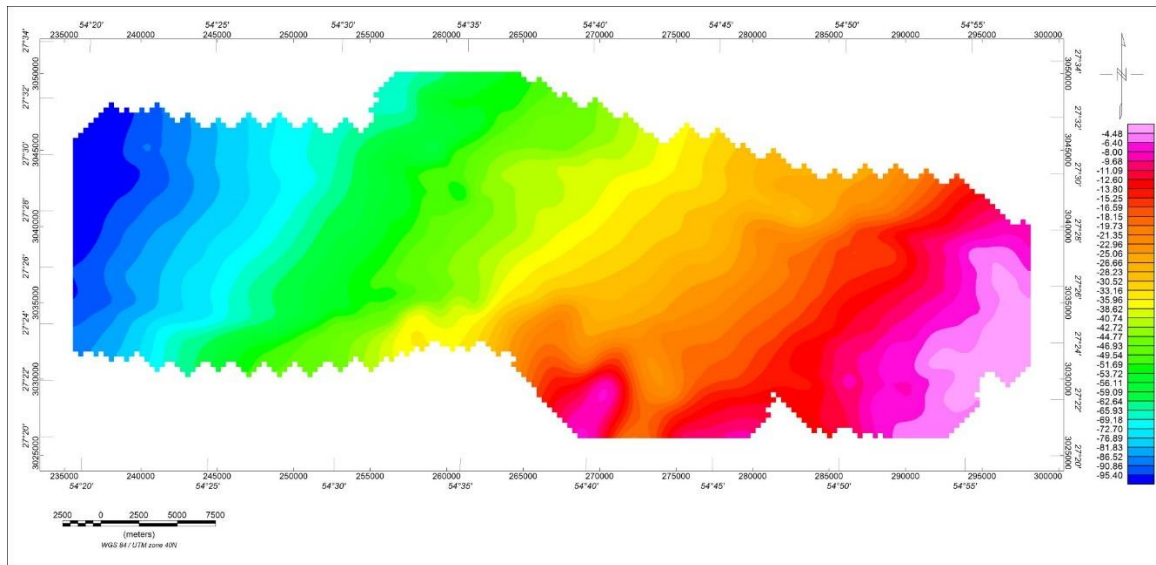
شکل شماره ۲. میزان مغناطیس



شکل ۳. در ۲۰۰ متر

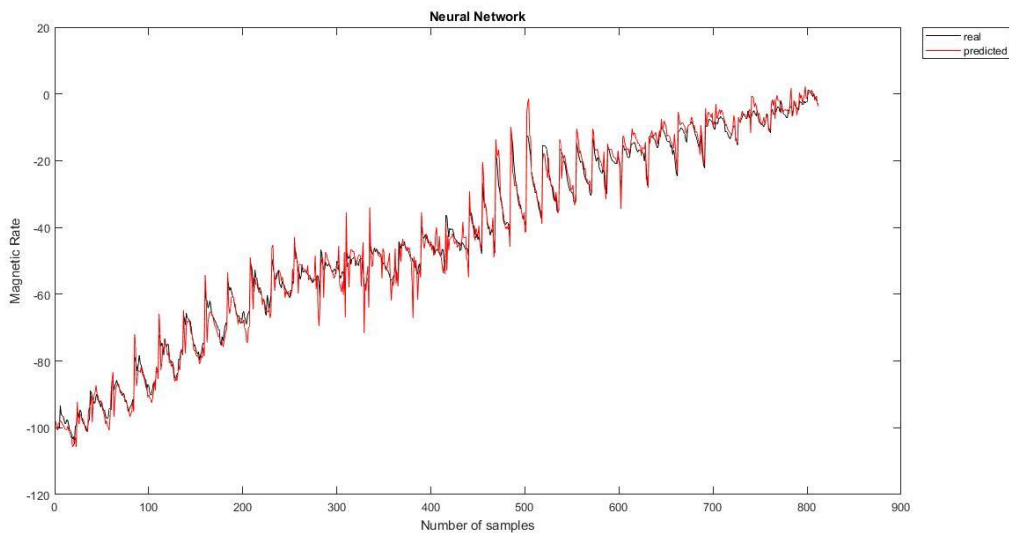


شکل ۴. در ۳۰۰ متر



شکل ۵. در ۴۰۰ متر

و در انتها براساس شبکه عصبی پرسپترون به پیش بینی منطقه مورد مطالعه می پردازیم. این شبکه عصبی با الگوریتم لوببرگ- مارکوارت آموزش دیده است. ورودی این شبکه عصبی، مختصات (Easting , Northing, Elevation) و هدف، میزان مغناطیس سنجی در منطقه ی مورد مطالعه در نظر گرفته شده است. همچنین تعداد داده های آموزش معادل ۶۵ درصد کل داده ها و تعداد داده های اعتبار سنجی معادل ۲۰ درصد کل داده ها و مرحله آزمون معادل ۱۵ درصد کل داده ها در نظر گرفته شده است. همچنین جهت نتیجه گیری بهتر لایه های پنهانی دو مرحله ای با تعداد مرحله های به ترتیب ۳۰ و ۳۵ لایه اعمال شده است و اطلاعات حاصل شده در شکل ۶ نمایش داده شده است.



شکل ۶. شبکه عصبی

۴- نتیجه گیری

تفسیر نتایج به دست آمده از داده های مغناطیس سنجی برای پیشبرد مراحل مختلف اکتشافی، امری اجتناب ناپذیر می باشد. منطبق بر نتایج به دست آمده از طیف توان شعاعی میانگین، فیلتر فراسو و شبکه عصبی پرسپترون این نتایج تطابق قابل قبولی با مطالعات قبلی مرتبط با این زمینه ها را نشان می دهند.

بر مبنای طیف توان شعاعی میانگین، ناحیه ای که شامل شیب کمتر و عدد موج بالاتر می باشد. توده های سطحی تر را نشان می دهد و می توان بر اساس این قسمت عمق متوسط توده های سطحی تر را به دست آورد و قسمت هایی که شیب بیشتر و عدد موج بالاتری را شامل می شوند. عمق متوسط توده های عمیق تر را نشان می دهند و بر اساس این قسمت، می توان به عمق متوسط قسمت های مختلف پی برد.

فیلتر فراسو روشی مناسب، جهت پردازش نقشه های آنومالی های مغناطیسی می باشد که با تلفیق همبستگی عرضی میان دو ارتفاع پی در پی به کار گرفته می شود و با استفاده از این روش می توان ارتفاع بهینه مشخص شود و بر مبنای آن استنتاج مناسبی از آنومالی های باقی مانده و ناحیه ای انجام پذیرد و در انتها شبکه عصبی پرسپترون جهت پیش بینی خروجی مناسب پیشنهاد شده است که اطلاعات جامعی در ارتباط با میزان مغناطیس سنجی را پیش بینی می کند.

منابع و مراجع

- ۱- اصلانی، ا، قربانی، ا، "برداشت، تفسیر و مدلسازی داده های مغناطیس منطقه همیجان، استان یزد"، دومین همایش ملی زمین شناسی و اکتشاف منابع، ۵، ۱۳۹۴.
- ۲- امامی، م، یثربی، ش، ا، "کاربرد شبکه عصبی مصنوعی در تفسیر نتایج آزمایش پرسپومتري"، مجله علمی _ «پژوهشی عمران مدرس»، دوره چهاردهم، ویژه نامه، تابستان ۱۳۹۳.
- ۳- انصاری، ع، ا، قاری، ح، علمدار، ک، مرادی، س، "بررسی ارتباط بین میدان های پتانسیل ادامه فراسو شده با عمق قرارگیری توده های معدنی با بررسی موردی در معدن سنگ آهن گل گهر"، مجله ژئوفیزیک ایران، جلد پنجم، شماره چهارم، ۱۳۹۰.
- ۴- غفاری رزین، ر، محمد زاده، ع، "مدل سازی میدان سرعت پوسته زمین با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی ANNS (بررسی موردی: شبکه دینامیک ایران)،" مجله ژئوفیزیک ایران، جلد نهم، شماره سوم، ۱۳۹۴.
- ۵- گلابی، محمد رضا، آخوند علی، علی محمد، رادمنش، فریدون، مقایسه عملکرد الگوریتم های مختلف شبکه عصبی مصنوعی در مدل سازی بارندگی فصلی مطالعه موردی؛ ایستگاه های منتخب استان خوزستان، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره سی ام، پاییز ۱۳۹۲.
- ۶- یزدی، ز، جعفری راد، ع، ر، خیرالهی، ح، "شناسایی ساختار های زمین شناسی و دگرسانی مرتبط با استفاده از داده های ژئوفیزیک هوایی، مطالعه موردی: برکه یکصد هزارم چهارگنبد، استان کرمان،" مجله زمین شناسی مهندسی و محیط زیست، سال بیست و چهارم، شماره ۹۵، ۱۳۹۳.
- 7- Gómez-Ramos, E, and Venegas-Martínez, y.F., "A REVIEW OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS: HOW WELL DO THEY PERFORM IN FORECASTING TIME SERIES?", Journal of Statistical Analysis., Vol. 6, pp.7-15,2013.
- 8- Mahmoodi, o., "The search for kimberlites: airborne magnetic data processing in the northwest Athabasca Basin", Saskatchewan Geological Survey, Saskatchewan Ministry of the Economy, Miscellaneous Report 2016-4, Vol. 2, 14p, 2016.
- 9- Nguiya Severin , Cyrille A. F. and Cheunteu cyrille A.F. and Robert Nouayou Robert , "Gravity Imaging Of the Crustal Structures beneath Southern Cameroon and Its Tectonic Implications", The International Journal of Engineering and Science (IJES),vol.7,pp.8-23,2018.
- 10- Wahaab, F. A. and Lawal, S. K., Adebayo, L.L, "Spectral Analysis of Higher Resolution Aeromagnetic Data over Some Part of Kwara State, Nigeria", International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), vol.6, pp.568_577,2017.